五星行度解

歷學答問

歷學疑問補

二儀銘補注

叢書集成

初編

主編者
王雲五

商務印書館發行

五星行度解

王錫闡撰

本館據守山閣叢書本排印初編各叢書僅有此本

五星行度解

吳江王錫闡撰　金山錢熙祚錫之校刊

五星之中土、木、火皆左旋。爲日天所挈而東。金、水于本天右旋。各有行度。又隨日天日行一度。但五星本天小。不能包地。故但以日之平行爲其平行。西歷謂五星皆右旋。與天行不合。今正之。（此句左）西歷因火、金、水三星有時在太陽上。則本天當在日天外。有時在太陽下。則本天又當在日天內。遂謂各天能相入。不得爲實體。不知五星本天皆在日天之內。但五星皆居本天之周。太陽獨居本天之心。（亦爲五星本天之心。）少偏其上。（近宗動天。）隨本天運旋成日行規。此規本無實體。故三星出入無礙。若五星本天。則各自爲實體。

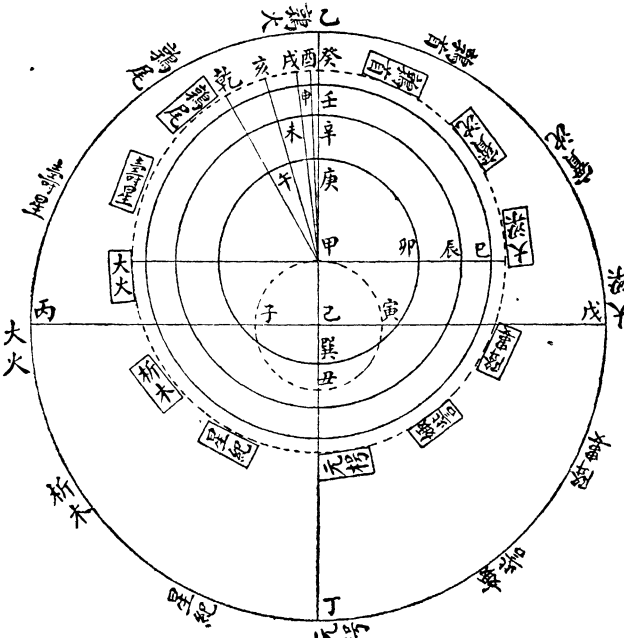
先解木、火、土三星。己爲地心。甲爲日體。從己作己甲直線。引長至乙。乙爲界。己爲心。作黃道大圓。（即太陽本天。省名日天。其周乙丙丁戊。）定己甲線爲日輪距地心之數。引長至丁。以己甲線爲度。截己丁線于丑。丑甲爲界。己爲心。作甲子丑寅圜。是爲日行規。（此虛體用朱書別之。）次以甲爲心。截甲丑線于巽。巽爲界。作巽庚卯圜。（火星本天。）又以甲爲心。截甲乙線于辛。（甲辛須較甲丑爲長。）辛爲界。作辛辰圜。（木星本天。）又以甲爲心。截甲乙線于壬。（甲壬又較甲辛爲長。）作壬己圜。（土星本天。）

又以甲爲心。于壬己圜外任取一點爲界。（設如癸點。）作五星平行圈。（諸天中本無此圜。虛設以明乎行之理。故用朱文別之。）土、木、火三星皆左旋。（自壬辛庚向己辰卯。）黃道右旋。（自鶉火向鶉尾。）挈內諸天而東。亦挈太陽繞地右旋成日行規。（因明日行規爲虛體。）

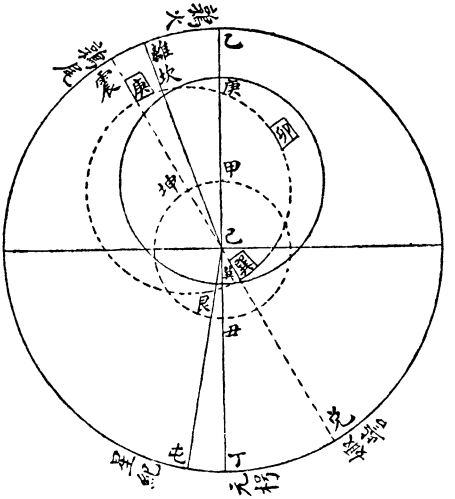
假如日在鶉火初度。（平行癸點。）火、木、土俱合。日在最高。（距地極遠之界。）庚、辛、壬爲初行之界。太陽每日行

一度約三十日行一宮三十度至鶉尾初度乾用平行圖而三圓庚辛壬元界亦隨日至乾甲線上朱文別之設此時火星自庚左行十四度木星自辛左行二十七度土星自壬左行二十九度火至午木至未土至申點從日體甲出三線過午未申星體所在至亥戌酉爲甲午亥甲未戌甲申酉三線俱至平行圈周次從平行圓癸鶉火初度順數得癸酉一度癸戌三度癸亥十六度則火星在本天實行十四度左旋在平行圈似十六度右旋木星在本天實行二十七度左旋在平行似三度右土星在本天實行二十九度左在平行似一度右又土疾于木木疾于火左而在平行圈則火疾于木木疾于土右也已上行度俱設數非平行眞率後凡舉數者倣此

右假平行圈以明



左右兩行及遲疾相反之理。然五星終古無平行之率。下文解之。假如火星（土、木二星同理。）合日在鶉火初度。乙己線。火在庚。日在甲。黃道乙。乙庚甲己同線。太陽行三十度。至坤黃道爲鶉尾初度。震從地心己出線。過坤至震。成己坤震線。朱文。火星本天最高庚點元界。亦隨日天在己坤震線坤（日體所在。）爲心。別作庚卯圈。（與前等。如朱文。）設此時火星自庚左旋十四度至坎。從己出線過坎。至黃道離。成己坎離線。與己坤震成震己離角。用法求己角若干度分。先定甲庚（火本天半徑。坤庚同。）爲全數一百。設甲己（日行規半徑。己坤同。）爲甲庚（或坤庚。）百分之六十六。則以己坤加庚坎弧餘弦。九七。得總線一六三。用全數因庚坎弧正弦。二四。如總線而一。得震己離角切線一五。其弧八度半弱。震離弧也。用減乙震弧。餘乙離弧二十一度半強。即火星在黃道鶉火二十一度半強。是時因火星合伏後距地遠。視行角小。故行甚遲。（本天左旋。）而在黃道視行甚疾。（右旋。）假如日在鶉火初度。火星衝日在最卑巽。（五星合日距地最遠。衝日距地最近。觀上諸圖自見。）黃道爲元枵初度丁。（鶉火對宮。）太陽行三十度。至坤黃道爲鶉尾初度震。引長震己線至兌。兌爲黃道娵訾初度。是



時庚點元界．隨日天至震己線．巽點亦在己兌線．卽震庚坤巽兌同在一線．設此時火星自巽左旋十四度至艮．從己出線過艮．至黃道屯點成兌己屯角．求己角若干度分．設甲己（己坤同）．爲甲庚（坤巽同）．百分之六十五．以六十五（己坤）減（最卑用減）．巽艮弧餘弦七九．得較三二．用全因巽艮弧正弦二四．如較而一．得兌己屯角切線七五．其弧三十七度弱．兌屯弧也．又自鶉火初度乙至娵訾初度兌二百十度內．減兌屯弧．得乙屯弧三百七十三度強．（起鶉火初）爲黃道星紀二十二度強．是時因火星衝日後去地甚近．視角大．故本天（左旋）．視行甚疾．多于太陽平行度．而在黃道（右旋）．法當爲退．（黃道自玄枵至星紀爲退）．餘倣此．用上諸圓．知三星至平行之限．于黃道亦爲平行．在本天（左旋）．遲段．于黃道（右旋）．爲疾行．在本天（左旋）．疾段．其日行分．（左）未及太陽日行分．（右）者．于黃道（右旋）．爲遲行．在本天（左旋）．疾段．其日行分．（左）與太陽日行分．（右）等者．于黃道爲留．本天疾段日行分多于太陽日行分者．于黃道爲退．

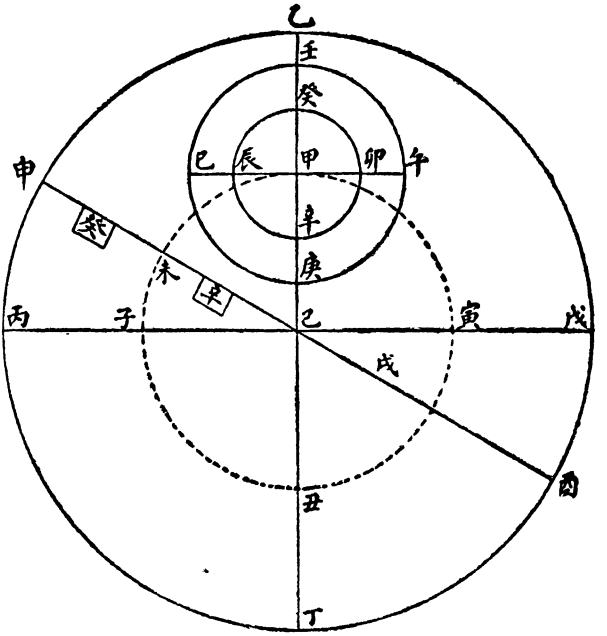
次解金水二星．作黃道大圓及日行規．如前．于大圓內．（火、木、土三天已見前．此省．）以甲（日體．）爲心．截甲己線于庚．（金星本天最卑．）庚爲界．作庚壬圓．爲金星本天．（壬爲最高．）又截甲庚線于辛．（水星本天最卑．）辛爲界．作辛癸圓．爲水星本天．（癸爲最高．）

二天半徑小于日行規半徑．（甲辛、甲庚皆爲甲己全線之分．）卽己地心在二圓之外．（因知水星天在金星天內．）自地視之．但有順逆．兩合不能衝日．（衝日者．必人在日星兩間一線之內．甲庚、甲辛線既小于甲己．則己點必不得至甲與庚．或甲與辛兩間．卽同居一線．亦必己點在外．人從己觀庚辛與甲．同在一面．但得見合．不得見衝．）

金水二天亦右旋．（自壬癸向辰巳．）與日天相似．（黃道自乙向丙．卽太陽自甲向子．）雖行有遲疾．（金日行半度強．水日行三度強．）理則歸一．今但以水星解之．金星自見．

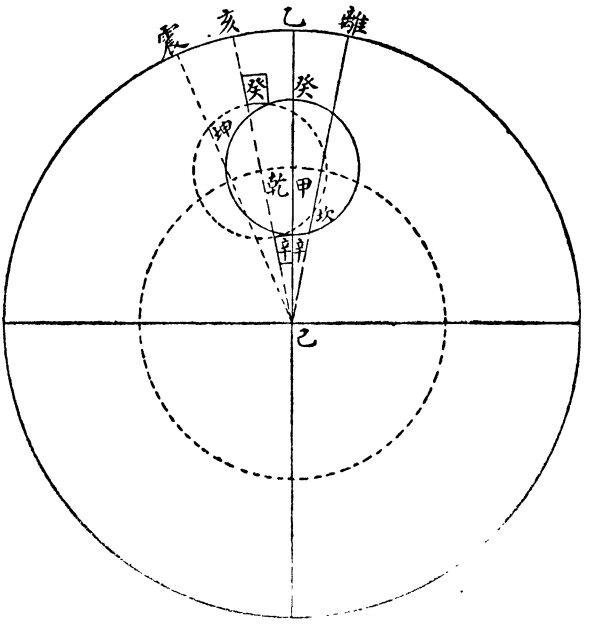
假如水星合日在最高癸．（順合．）日在甲．黃道爲鶉火初度乙．（黃道．癸星體所在．）甲

日體所在。同在一線。自地心已觀之。爲元界。太陽行六十度弱至未黃道爲鶉尾末分。不定度申。其時水星最高癸亦隨日行在申未已線。設此時水星行本天右旋。一百八十度足半周。至最卑辛。若用月天法。詳見月離。則當兩行日行及水星行。相併。俱右旋同類故。爲二百四十度弱。水星在己酉線。躡黃道娵訾末不定度分。酉而與日衝。然此時水星在辛。辛點既在己癸線內。癸辛己同線。辛癸爲己癸全線之分。試引長癸己至酉。于己酉線上任取一點如戊。其癸戊必大于癸己。今癸辛尙小於癸己。況能等于癸戊乎。因知辛點不在己酉線。卽水星亦不得在黃道娵訾末與日衝矣。又未癸同線。辛癸亦同線。則辛未必同線。自己視之。水星必合日在鶉尾末矣。其平行黃道乙申弧。卽太陽平行弧也。設太陽又行六十度弱至大火末。水星



又行足半周至癸。（自辛至癸。）癸點隨太陽在大火末。（癸點平行。常與太陽平行同線。）則水星平行弧。仍卽太陽平行弧。因知金、水二星與太陽同一平行也。

既明平行之理。（因上解亦明順逆二合之故。）次論順合前後疾行。逆合前後退行之理。假如水星順合在癸。（最高日在甲。黃道乙。鶉火初度。）爲元界。太陽行十度至乾。（黃道鶉火十度亥。）癸點隨日至己乾亥線上。（朱文別之。）水星順行。（本天三十一度半。設數。非定率。）至坤。自己出線過坤至黃道震。（宮度下定。）成己坤震線。與己乾亥爲亥己震角。（亦用朱文別作水星本天癸辛圜。日行規半徑。己乾同。）求己角若干度分法。先定己甲。（水星天半徑。乾癸同。）與己甲若四十二。（設數非定率。）與一百以甲癸（或乾癸。）餘做此。）因癸坤弧餘弦。（八五。）如全而一。加己甲（或己乾。）餘做此。）得一三六爲法。又以甲癸因坤癸弧正弦。（五二。）爲

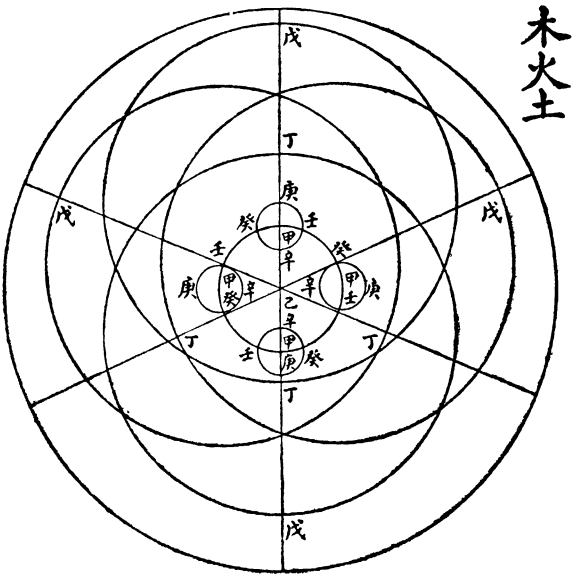


實。二一八四。實如法而一。得亥己震角切線一六。其弧九度少。亥震弧也。加乙亥弧得十九度少。自癸至辛半周加。自辛至癸半周減。即水星在黃道鶉火十九度少。較太陽平行盈九度餘。因在上半周。最高左右。順本天行。亦順黃道行。故爲順爲疾。假如水星合日在最卑辛。退合日在甲。黃道爲鶉火初度。乙癸甲辛己同在一線爲元界。太陽行十度至乾亥。黃道、朱文別之。癸辛俱隨日至己乾亥線上。水星自辛順本天行三十一度半。用朱文別作癸辛圜如上。至坎。從己出線過坎至黃道離。宮度下定。成己坎離線。與己乾亥成離己亥角。求己角度分。設數同上。以甲癸因辛坎弧餘弦。八五。如全而一。用減。在最高左右一象限內用加。在最卑左右一象限內用減。己甲得六四爲法。又以甲癸因辛坎弧正弦。五二。爲實。如法而一。得離己亥角切線三四。其弧十九度弱。用減乙亥弧。不足減。全周減之。加。餘乙亥離弧三百五十一度強。即水星在黃道鶉首二十一度強。在合日元界後九度弱。因近最卑。故于本天雖順行。而人目在外。自己反觀。若在本圜內。則常見爲順。見爲逆黃道退行也。用上法。知金、水二星在日行規外。常爲疾行。其交日行規點如艮兌。爲平行界。入日行規內爲遲行。又二星入日行規內。其本天日行分視角較太陽日行分大者爲退。等者爲留。小者爲遲行。日中常有黑子。未詳其故。因疑水星本天之內。尙有多星。星各有本天。層叠包裹。近日而止。但諸星天周愈小。去日愈近。故常伏不見。水星亦因離日不遠。故伏時常多。見時常少。故唯退合時。星在日下。星體着日中。如黑子耳。與日食同理。但月視徑大。食日。星視徑小。止成黑子。故能又用半徑比例。知金星天在火星天內。火星天半徑大于日行規半徑。金星天半徑小于日行規半徑。餘星內外。觀諸圜自明。

用上兩形諸圜半徑。與日行規半徑爲比例。知各星距地遠近。日行規半徑。卽太陽距地之數。又火星出日行規卽高

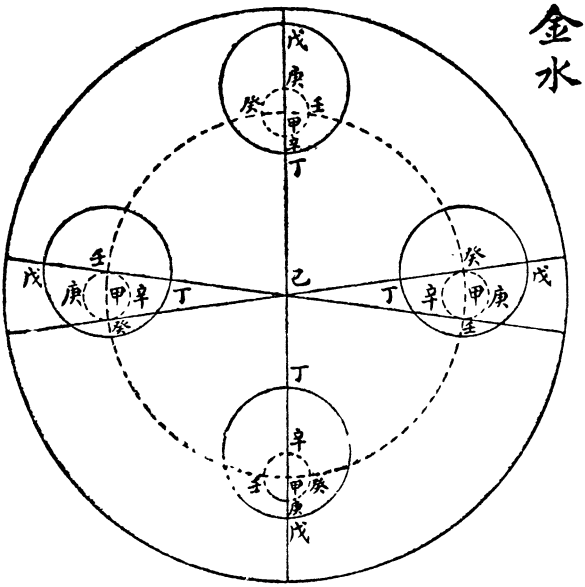
于太陽。入日行規卽卑于太陽。用諸圖知日天大。能包五星之天。五星天小。但能包日體。不能包日天。因明火、金、水三星雖出太陽之上。非出日天之外。已上所稱五星本天。卽崇禎歷所謂歲輪也。歲輪周遲疾之外。別有盈縮。（西稱均度。）盈縮二限。崇禎歷所謂本天。（與上文本天不同。）最高卑。（亦非上文本天最高卑。）也。今從大統歷名之爲歷周歷中。以免相混。

歷周最高卑之原。蓋因宗動天（借西歷名。）總挈諸曜。爲斡旋之主。其氣與七政相攝。如磁之于針。某星至某處。則向之而升。離某處。則達之而降。升降之法。不爲直動而爲環動。（凡天行悉爲環動。）本天之心。（五星本天心也。）此規之心。繞太陽心左右上下于日行規周。成一小規。（常在日行規周。）其規亦爲虛體。五星本天心循此左旋。與太陽爲不同心。大約星周黃道一次。則歷周亦一次。（因此行隨宗動天。而宗動天與黃道同心故也。）其升降之界。七政不同。又世有運移。運移遲疾。各曜不同。卽西歷最高行度



也。己爲地心。作日行規如前。甲太陽爲心。庚辛壬癸爲界。作五星本天心環行規。此規本無實體。故用朱文別之。五星本天心在此規之周。自最遠庚稱最遠最近。以別本天最高最卑。向中距壬。背黃道行。左旋故。故行遲爲縮初。自壬向最近辛。順黃道行。凡大圜周置一小圜。右旋者。入內半周。自大圜心視之。必依大圜周左旋。金水本天行是也。左旋者。入內半周。自大圜心視之。必依大圜周右旋。此規是也。壬辛癸在內半周。故從壬左旋至癸。自地心己視之。見依日行規周右旋而順黃道也。故行漸疾爲縮末。自辛轉向中距癸。亦順黃道行。內半周故。故行疾爲盈初。自癸向庚逆黃道行。上半周左旋故。故行復遲爲盈末。盈縮初末限五星不同。姑就中距論之。觀上諸圜自見。

本天最高戊最卑丁。與地心己同一直線。諸圜自明。與己辛庚線爲角形。庚己丁與庚己戊同一己角。故歷周盈縮差。西歷名初均數。不因本天最高最卑爲增損。諸圜自明。又環行一規。實非整圓。界似膏圜。西歷用次均輪。亦此意。但八六比例。恐非密率。當屢測定之。環行規半徑與日行



規半徑比例五星不同

次總解五星　其一五星本天心入日行規內則日行規半徑當減出日行規外則日行規半徑當加（此非日行規眞徑乃五星天心距地之數但從日行規徑加減以求與本天半徑比例）　其二太陽在最高則日行規半徑大太陽在最卑則日行規半徑小其與五星天半徑及五星天心環動規半徑比例各有增減　已上二條加減之數自有算法此不具載　其三用半徑比例可知各天距地之數因得各星徑體大小之數　其四黃道圜卽太陽本天太陽應居其心乃偏近宗動而居日天之心者爲地體五星亦應居本天之心乃偏處其周而居五星天之心者爲太陽地體又不正當日天之中太陽亦不正當五星天之中而皆在其環動規之心（日天心繞地心亦作環動規以生盈縮諸限因思太陽若正居黃道圜心則與地體合一庶類何從生殖卽使地處其偏然黃道圜心爲不動之處太陽若居此則永無運移亦無晝夜寒暑歲敍何繇而成五星本天同以太陽爲心假令盡居本天之心卽當合爲一體不復辨有太陽又有五星矣設地與日天太陽與五星天皆正居其心而無各天心環動一規卽無盈縮朓朒七政之行終古若一何難知之有然天運參差終非推測可窮以此見造物之巧位育之妙非淺知所能測也

既明五星之行次證西法之誤　其一西歷謂五星天以太陽爲心不與地同心是矣及推歲輪均輪諸術似五星天仍以地心爲心（下二則解之）豈非自畔其說　其二本天以太陽爲心必與地爲不同心（卽本天與黃道亦爲不同心）均輪歲輪在本天之周則二輪本行先有遲疾留退星在輪周又有視行始與彼說相符今歲輪在

均輪周平行。均輪在本天周平行。不因合日（在最高）衝日（在最卑）別生遲疾。非本天與地同心不可。今既以太陽爲五星天心。又以地心爲五星天心。則太陽與地當合爲一體耶。其三。兩輪在本天之周。（據本天與地不同心）則合日時半徑應見小。（去人遠故）衝日（金水退合）時半徑應見大。（去人近故）今兩輪半徑。不以衝合爲增損。又不得以地心爲心。合彼二說。便覺自相矛盾。其四。因上三條。知本天之外。不得別有歲輪。或設此以代不同心圈則可。然必歲輪與不同心圈互用。得數悉符。始爲正法。試改歲輪爲不同心圈。依法求之。唯金、水稍合。上三星理正相反。則歲輪未爲正法。其五。西法置歲輪心于均輪周。在均輪最遠。則歲行差（西法又名次均數）少。最近歲行差多。土木均輪徑小。尙未之覺。火星均輪徑大。得數盡反。加入太陽高卑。猶不足算。仍虛立法數。以求合天。不知五星在均輪高卑。上三星與金、水異。其出日行規外者。（就本天心言之）歲行差三星宜多。金、水宜少。入日行規內者。歲行差三星宜少。金、水宜多。此必用不同心圈。則五星皆合。（以上諸圖及總解合觀。其理自見。）若用歲輪。唯金、水可合。（金、水本天在日行規周。與歲輪相似故。）三星必相反。其六。西法火星視太陽在最高左右。歲行差多。最卑左右。歲行差少。未爲不是。但須用不同心圈。乃得合算。若用歲輪。唯衝日時可合。離此卽有增減。至合日時乃相反。已上諸款。因西歷謂五星皆右旋。故牴牾至此。若悟土、木、火左旋。改歲輪爲不同心圈。則理數畫一。可免從前諸誤。

六誤之外。復有二疑。其一。西洋歷與土盤歷似出一本。土盤歷元爲阿剌必年。當唐武德年間。（云開皇己未者誤。）去今千餘祀。殆爲西歷之祖。稱歲輪爲本輪。均輪爲小輪。所謂本輪。豈非與地不同心之本天。小輪者。豈

非本天心之環動規則千年以前已知五星以日爲心何西人反言彼國前代歷家不知太陽爲五星天心至第谷始明此理若第谷已前未有土盤歷者耶　其二土盤歷五星自行即本天行度也土木火三星自行本皆左旋考之歷理未始相戾西歷改爲右旋以至自相違謬凡難通之處悉置不論豈故爲立異耶抑實未知土盤法耶（西歷改土盤法甚多皆較土盤爲密獨此一改較土盤爲疏似務改法之名不求其實者）

土星日行九十五分二一四六七四二九

木星日行九十〇分二五一二五七一九

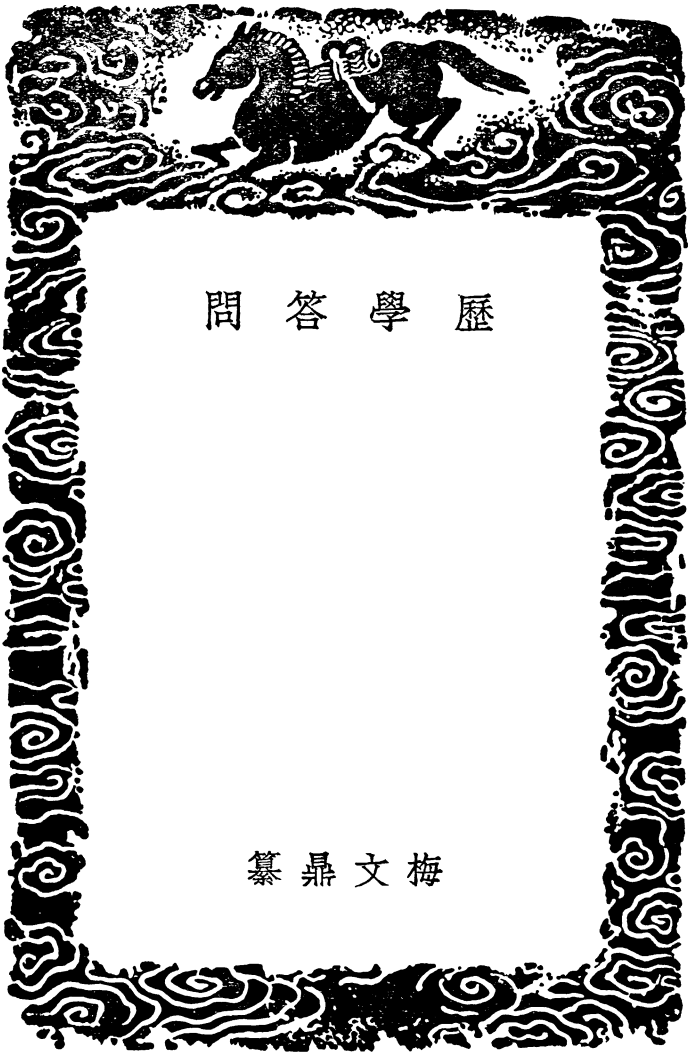
火星日行四十六分一五七五七九九〇

金星日行六十一分六五〇八七三三九

水星日行三度一〇六六九九〇四三〇

五星行度解跋

西法五星有二說。以地爲心者。本天也。以日爲心者。歲輪上星行繞日之迹也。秣書非出一手。故分析不清。且有前後不相應處。然繞日圓象。秣家惟於金、水用之。而土、木、火仍用歲輪。故謂五星皆右旋。未嘗違實測也。王氏則以繞日圓象爲本天。故謂金、水于本天右旋。土、木、火于本天左旋。皆爲日天所挈而東。猶日天爲宗動天所挈而西也。又火、金、水三星。有時在太陽上。有時在太陽下。秣家謂天雖各重。而其行度能相割。能相入。王氏則謂五星本天皆在日天之內。但五星居本天周。而繞日環行。太陽居本天心。而繞地環行。如是則諸圓不必相割相入。而五星算例。較若畫一。雖示異於西人。實竝行不悖也。惟謂土、木歲輪皆有太陽高卑差。火星歲輪亦無本天高卑差。則迥與西法不同。驗之于天。未知合否。王氏精于測候。當非無所據而云然也。潘稼堂檢討與王氏同時。遂初堂集已言遺書亡佚。今更百有餘年矣。其鄉人沈君眉壽。苦心搜輯。新法外又得大統秝法、啓蒙推步、交朔恆星考、圓解諸種。然率多殘闕失次。惟此較爲完備。去夏攜以眎予。爲校錄一過。原圖傳寫滋誤甚多。卽据說訂正。亟登諸梓。仍以質諸沈君。徒維閼茂歲日在東井。金山錢熙祚識。



歷學答問

梅文鼎纂

本館據藝海珠塵
本排印初編各叢
書僅有此本

歷學答問

清　梅文鼎纂

答祠部李古愚先生

歷算之學。散見經史。固儒者所當知。然其事既不易明。而又不切於日用。故學者置焉。博覽之士。稍涉大端。自謂已足。欲如絳縣老人。能自言其生之四百四十四甲子者。固已鮮矣。況能探討其義類乎。明公夙夜在公。日懋勤於職業。而心閒若水。孜孜好學。用其心於人所不用之處。眞不易得。鼎雖疎淺無似。敢不勉竭鄙思。以仰答下問之勤乎。謹條如左。

問授時大統二歷歷元。並歲實積日日法諸數。

按歷元云者。歷家起算之端也。然授時歷元之法。與古不同。請先言古法。古人治歷。必先立元。元正然後定日法。法立然後度周天。其法皆據當時實測。以驗諸前史所傳。又推而上之。至於古初之時。取其歲月日時。皆會甲子。又在朔旦。而日月五星皆同一度。以此爲起算之端。是謂歷元。自歷元順數至今。造歷之時。凡歷幾何歲月。是爲積年。既有積年。卽有積日。而此積日若用整數。則遇畸零難以入算。而不能使歷元無餘分。故必析此一日爲若干分。使七曜可以通行。而上可以合歷元。下不違於實測。是爲日法。日法者。卽一日之細分也。用此細分。自一日積之。至于三百六十五日又四分日之一。弱使一歲之日。盡化爲分。是爲歲實。古歷太陽每日行一度。則日法卽度法。於是仍用此細分。自一度積之。至於三百六十五度

又四分度之一弱。使其度亦盡化爲分。是爲周天。數者相因。乃作歷之根本。自漢太初歷以後。歷晉、唐、五代、宋、遼、金諸家歷法。代有改憲。然其規模次第。皆大同而小異耳。

右古法歷元等項

惟元授時歷不然。其說以爲作歷當憑實測。而必逆推上古。虛立積年。必將遷就其畸零之數。以求密合。既有遷就。久則易差。故不用積年之法。而斷自至元十七年辛巳歲前天正冬至爲元。上考往古。下驗將來。皆自此起算。棄虛立之元。用實測之度。順天求合。一無遷就。可謂開拓萬古之心胸者矣。至於大統。則以洪武十七年甲子爲元。然特易其名而已。一切步算。皆本授時。名雖洪武甲子。實用至元辛巳也。

右授時大統歷元

惟授時不用積年。故日法亦可不立。而徑以萬分爲日。萬分者。日有百刻。刻有百分。故一萬也。古諸家歷法雖皆百刻。而刻非百分。其日法皆有畸零。授時以萬分爲日。竟是整數。故曰不用日法。然即此是其日法矣。

右授時日法大統同

授時既以萬分爲日。故其歲實三百六十五萬二千四百二十五分。其數自辛巳歲前天正冬至。（即庚辰年十一月中氣。）積至次年壬午歲前天正冬至。（即辛巳本年十一月中氣。）共得三百六十五日二十四刻二十五分也。若逆推前一年。亦是如此。（如自庚辰年十一月冬至。逆推至己卯年十一月冬至。亦是三百六十五日二十四刻二十五分。）此歲實之數。大統與授時並同。

然授時原有消長之法。是其新意。其法自辛巳元順推至一百年。則歲實當消一分。依法推至洪武十四年辛酉滿一百年。其歲實消一分。爲三百六十五日二十四刻二十四分。若自辛巳元逆推至一百年。則歲實當長一分。依法推至宋孝宗淳熙八年辛丑滿一百年。其歲實長一分。爲三百六十五日二十四刻二十六分。每相距增一百年。則歲實消長各增一分。以是爲上考下求之準。大統諸法。悉遵授時。獨不用消長之法。上考下求。總定爲三百六十五日二十四刻二十五分。此其異也。

右授時大統歲實

歲實。卽一年之日數也。自一年以至千年百年。共積若干。是爲積日。亦謂之中積分。上考下求。皆距至元辛巳立算。

假如今康熙庚午歲。相距四百零九算。自辛巳元順推至今康熙庚午。凡四百一十年。法以積年減一得實。距四百零九年。依授時法。推得積日一十四萬九千三百八十四日零一刻八十九分。因距算四百以上。歲實當消四分。爲三百六十五日二十四刻二十一分。以乘距算四百零九。得如上數。是爲庚午歲前天正冬至之積日。若以日爲萬分。則所得化爲一十四億九千三百八十四萬零一百八十九分。謂之中積分。大統法不用消長。則積日爲一十四萬九千三百八十四日一十八刻二十五分。中積分一十四億九千三百八十六分。以命冬至日長。授時得癸卯日丑初三刻。大統得癸卯日卯初三刻。兩法皆加氣應。

右授時大統積日

以上數端。並在步氣朔章。是太陽項下事也。其歷元七曜同用。乃根數所立之處也。

問授時大統二歷。月法轉周交周諸數。

按月法者。卽朔策也。亦曰朔實。其法自太陽太陰同度之刻。算至第二次同度。爲兩朔相距之中積分。平

分之則爲望策。四分之則爲弦策。望者、日月相望。距半周天。弦者、近一遠三。上弦月在日東。下弦月在日西。皆相距天周四之一。授時朔策二十九萬五千三百零五分九十三秒。卽二十九日五十三刻零六分弱也。大統同。

右月法

月平行每日十三度有奇。然有時而疾。則每日十四度奇。有時而遲。則每日只十二度奇。是爲月轉。初入轉則極疾。疾極而平。平而遲。遲極又平。平而又疾。以此遂有疾初、疾末、遲初、遲末、四限。滿此一周。謂之轉終。授時轉終二十七日五十五刻四十六分。大統同。

右轉法

月不正行黃道。而出入其內外。故謂之交。交者言其道交於黃道也。月行天一周。其交於黃道只有二處。其始從黃道內而出於其外。此時月道自北而南。在黃道上斜穿而過。謂之正交。自正交行九十一度。（就整數）離黃道南六度。自此再行九十一度。又自黃道外而入於其內。此時月道自南而北。亦斜穿黃道而過。謂之中交。中交行至九十一度時。離黃道北亦六度。自此再九十一度。又自黃道內而出於其外。復爲正交矣。其法以正交後半周爲陽歷。中交後半周爲陰歷。滿此一周。謂之交終。授時交終二十七日二十一刻二十二分二十四秒。大統同。

右交道

以上三端。朔策在步氣朔章。轉終在步月離章。交終定步交會章。並太陰項下事也。

問授時歷有氣應何義

按氣應爲授時四應數之一。其法創立。古歷所無也。古歷立元。皆起初古。故但有積年。而無根數。（數即應）授時既不立積年。而用截算。不得不有四應數。以紀當時實測之數。爲上考下求之根。而氣應居一焉。氣即中氣。節氣二十四中。節皆始冬至。故氣應者。即冬至相應之眞時刻也。當時實測辛巳歲前天正冬至。是己未日丑初一刻。故曰氣應。五十五萬零六百分。即五十五日零六刻也。其法自甲子日爲一數起。挨算至戊午日。得滿五十五日。又加子正後六刻。則爲己未日丑初一刻矣。

氣應之外。又有閏應。以紀經朔轉應。以紀月之遲疾。歷交應。以紀月之陰陽。歷亦是截算。皆實測。辛巳年天正冬至氣應。己未日丑初一刻。所得上距經朔及距入轉距正交各相應之數也。依法推到辛巳年天正。經朔三十四日八十五刻半爲戊戌日戌正二刻。在氣應冬至前二十日二十刻五十分。其己未冬至氣應。則爲經朔之二十二日。凡此皆歷經所未明言。茲特著之。

問推步交食之法

按歷家之法。莫難於交食。其理甚精。其法甚備。故另爲一章。若知交食。則諸法盡知矣。然必能推步而加以講究。然後能由其當然。以知其所以然。是謂眞知。苟未能然。則所知或未全耳。請言其槩。蓋歷法代更。由疎漸密。其驗在於交食。約略言之。有宜知者二端。其一古者只用平朔。平朔者。一大一小相間。故漢晉

史志往往有日食不在朔而在朔之二日或晦日者自唐李淳風麟德歷始用定朔至一行大衍歷又發明之始有四大三小之月而蝕必在朔此是一層道理其一自北齊張子信積候合蝕加時立入氣加減唐宣明歷本之立氣刻時三差至今遵用即授時歷之時差及東西南北差也此又是一層道理前一說由平朔改爲定朔其根在天蓋以日躔有盈縮月離有遲疾天上行度應有之差天下所同也後一說於定朔之外又立三差其根在地蓋以日高月卑正相掩時中間尙有空隙人所居地面不同而所見虧復之時刻與食分之深淺隨處各異謂之視差非天上行度有殊而生於人目一方所獨也知此兩端而交食之理思已過半即歷法古疎今密之故亦大槩可見矣至於入算須看假如諸書中具有成式然但能依法推步者亦未必盡知其理故謹以拙見略疏大意不知於來諭所謂已明其理者同異何如統容晤悉

問發斂加時之法

發斂加時之法按此即九章中通分法也授時歷以一日爲一萬分整數今欲均分爲十二時每時各得八百三十三分三三不盡故依古法以十二通之每一分通爲十二小分則日周一萬通爲一十二萬而每時各得一萬故每遇一萬爲一時也然滿五千亦進一時者時分初正各四刻奇歷家以子正四刻爲今日子初四刻爲昨日今滿五千即是半時以當子正之四刻輳完昨夜子初之四刻而成一時故命起子初算外即丑初乃借算也（過有五千進一時者一時算外是丑初二時算外是寅初餘倣此）若以一萬爲一時者命起子正算外即丑

正乃本算也。無五千進一時者。一時算外是丑正。二時算外是寅正。餘倣此。其取刻數又仍以十二除之。何也。曰。此通分還原也。時下零分。是以十二乘過之小分。今仍以十二除之。十二小分收爲一大分。復還原數。則所存者。卽日周一萬之分。而每百分命爲一刻矣。

一法加二爲時。減二爲刻。卽是前法。但以加減代乘除。非有二也。何以言之。乘法是兩位俱動。而數陞者位反降。加法則本位不動。而但加二數於下位也。減二亦然。凡珠算十二除。當一歸二除。今用減二。則本位不動。但於下位減二。卽定身除也。臺官不明算理。往往於此處有誤。但知以加減代乘除。則了然矣。是故算數者。治歷之本也。

又按發斂二字。乃日道發南斂北之謂。蓋主乎北極爲言。則夏至近極爲斂。冬至遠極爲發。而自冬至以至夏至。則由遠而近。自夏至以至冬至。則由近而遠。總謂之發斂。古諸家歷法。皆以發斂另爲一章。其中所列爲二十四氣七十二候之類。而加時之法附焉。故曰法斂加時。言發斂章各節候加時法也。元統作通軌。誤以十二通分爲發。十二除收刻爲斂。則以發斂爲算法之名。失其指矣。而律歷攷因之以訛。不可不知也。

問以授時法。上推春秋魯隱公三年辛酉歲。距至元辛巳。二千年中。積七十三萬零四百八十九日。天正冬至六日零六刻。閏餘二十九日四十八刻。經朔三十六日五十七刻。今依法以滿甲子除中積而求冬至則合。以月策除中積而求經朔則不合。有一日三刻之差。其經朔應在冬至前耶。抑冬至在經

朔前耶.

按此以百年長一之法.上推往古.中積諸數.原自不錯.惟求經朔閏餘.則誤加爲減.故有一日三刻之差.而所以差者.由於未深明經朔閏餘立法之源也.今具論之.經朔者.日月合朔之常日也.冬至者.日軌南至而影長之日也.日南至而影長.是日與天會也.日月合朔.是月與日會也.月會日謂之一月.日會天謂之一年.二者常不齊.此歷法所由起也.古歷十九年七閏.謂之一章.章首之年.至朔同日.其餘則皆不同日矣.故天正經朔常在冬至前.冬至常在經朔後.自經朔至冬至.其間所歷日時.謂之閏餘.以閏餘減冬至.得經朔.以閏餘加經朔.得冬至.理數之自然也.

天正經朔
閏
餘
天正冬至

今自至元辛巳.逆推隱公辛酉.法當以所得中積七十三萬零四百八十九日在位.用至元閏應二十〇日二十〇刻半減之.餘七十三萬零四百六十八日七十九刻半爲閏積.以朔策二十九日五十三刻〇五分九十三秒爲法.除之得二萬四千七百三十六個月.仍有不滿之數四刻六十五分五十二秒.用以轉減朔策.餘二十九日四十八刻四十〇分四十一秒.爲其年之閏餘分.卽是其年冬至在經朔後之日數也.

凡求經朔之法.當於冬至內減閏餘.今推得其年冬至是六日零六刻.不及減閏餘.故以紀法六十日加冬至.而減之得三十六日五十七刻五十九分五十九秒.爲其年天正經朔.是庚子日子正後五十七刻

牛強也。

復置經朔三十六日五十七刻五九五九。以閏餘二十九日四十八刻四零四一加之。得六十六日零六刻。除滿紀法去之。仍得六日零六刻。卽是其年冬至爲庚午日子正後六刻也。

庚午距庚子整三十日。卽知其年冬至在次月朔。爲至朔同日之年。而年前閏十二月矣。

今誤以閏餘去減經朔爲冬至。所以差一日三刻也。（經朔三十六日五十七刻內減去閏餘二十九日四十八刻。餘七日零九刻。以校先得冬至六日零六刻。實多一日三刻。）

問閏月宜閏歲前十二月乎。或閏正月乎。先儒辯之。今不得其解。

按閏月之議。紛紛聚訟。大旨不出兩端。其一謂無中氣爲閏月。此據左氏舉正於中爲說。乃歷家之法也。其一謂古閏月。俱在歲終。此據左氏歸餘於終爲論。乃經學家之詁也。若如前推隱公辛酉冬至在經朔後三十日。宜閏歲前十二月。卽兩說齊同。可無疑議。然有不同者。何以斷之。曰。古今歷法。原自不同。推步之理。踵事加密。故自今日言歷。則以無中氣置閏爲安。而論春秋閏月。則以歸餘之說爲長。何則。治春秋者。當主經文。今考本經。書閏月俱在年終。此其據也。

問至元辛巳至隱公辛酉二千年中閏月幾何。

按此易知也。前以朔策除閏積。得二萬四千七百三十六月。內除二萬四千月。爲二千年應有之數。其七百三十六。卽閏月也。此與古法十九年七閏之法。亦所差不多。

問二千年中交泛若干次入食限若干次及交泛字義何解經朔合朔何所分別

按月與日會謂之合朔然有平朔有定朔三代以上書籍散軼不可深考所可知者自漢以來祇用平朔唐以後乃用定朔定朔與平朔有差至一日之時然必先求平朔然後可求定朔今曰經朔卽平朔也以其爲合朔之常數故謂之經得此常數再以盈縮遲疾加減之卽定朔矣是故合朔者總名也因有定朔故別爲之經朔耳

交者月道出入於黃道也授時之法二十七日二十一刻二十二分二十四秒而月道之出入於黃道一周謂之交終以此爲法而除中積則得其入交次數矣今以本法求到魯隱公辛酉正月經朔入交十七日三十八刻九六七〇自此下距至元辛巳凡滿交終二萬六千八百四十三其出入於黃道也各二萬六千八百四十四

至於食限則不可以預定何也入交雖有常數而其食與否又當以加減差及氣刻時三差諸法定之

又按入交亦有平日有定日此云泛者亦平義也因先求平日次求定日故命之曰泛泛者以別於定也然歷經本文謂之入交汎日或省文曰入交或曰汎交未有稱交泛者其稱交泛則臺官之語以四字節去首尾而中撮兩字爲言文理不安所當改正者也

問周髀算經牽牛去極樞共積九百九十二億七千四百九十五萬分以一度積八億五千六百八十萬爲法除之復原度一百一十五度一千六百九十五里二十一步又一千四百六十一分步之八百

一十九用何算法還原

按此乃通分法也凡算家通分之法所以齊不齊之分便乘除也若如郭太史以一萬分爲度則分有百秒秒有百微皆以十百爲等自然齊同通分之法可以不用而古歷不然各有所立之法其法又不同母此通分之法所由立也卽如周髀所立度法是一千九百五十四里二百四十七步又一千四百六十一分步之九百三十三度下有里里下有步步下有分其法不同故必以里通爲步乃以零步納入步又通爲分乃又以零分納入此所謂通分納子也然後總計其分以爲度法卽積度法曰置一千九百五十四里在位以每里三百步爲法乘之得五十八萬六千二百步如是則里通爲步可以納子矣於是以零步二百四十七加入共得五十八萬六千四百四十七步復置在位以步之分法一千四百六十一爲法乘之得八億五千六百七十九萬九千零六十七分則步又通爲分可以納子於是再以零分九百三十三加入共得八億五千六百八十萬分是爲度法言滿此分爲一度也其外衡去璿璣卽牽牛去極數二十二萬六千五百里亦以每里三百步乘之得六千七百九十五萬步是里通爲步也又置爲實以每步一千四百六十一分乘之得九百九十二億七千四百九十五萬分是步又通爲分也以爲實於是以法除實得滿法之數一百一十五命之爲度其不滿法之數仍餘七億四千二百九十五萬分不能成一度當以里法收之爲里法曰置每里三百步以每步一千四百六十一分乘之得四十三萬八千三百分是爲里法以里法爲法餘分七億四千二百九十五萬分爲實實如法而一得一千六百九十五命爲里仍有餘分三

萬一千五百不能成一里當以步法收之爲步法曰置餘分三萬一千五百爲實以每步一千四百六十一分爲法除之得二十一步　仍有餘分八百一十九不能成一步即命爲分用上法求得一百一十五度一千六百九十五里二十一步又一千四百六十一分步之八百一十九適合原數

緣實數是里數（牽牛去極二十二萬六千五百里是里數也）法數有里有步有分不便乘除故必以里通爲步步又通爲分乃可乘除故曰齊同法實乘以散之也

其不滿法者以里法收之爲里又不滿里法者以步法收之爲步再不滿步法命爲零分故曰不滿法者以法命之又曰位盡於一步故以其法命餘爲殘分也通分之法不過如此乃正法也

今周髀所載之法其初通法實並爲分末以法命殘分並同惟中間收餘分微異則古人截算之法也具如後凡算有除兩次者則以兩次除之之法相乘爲法以除之謂之異除同除如以三除又以四除則以三乘四得十二爲法除之變兩次除爲一次除也若算有法數太多者則變爲簡法兩次除之謂之截法如以七十二除之者則以八除之又以九除之即與七十二除同此兩者正相對而其理相通也

如餘分七億四千二百九十五萬不滿一度宜收爲里法當以每里三百步乘每步一千四百六十一共化爲四十三萬八千三百分此即異除同除之法也周髀經則先以每里三百步除之得二百四十七萬六千五百爲里實再以周天分（即步法）爲法除之得一千六百九十五里不盡一百〇五此即截法變一次除爲兩次除也右所得里數與前法不異所異者前法餘分三萬一千五百而今用截法只一百〇五此

何以故。因前法所餘是實分。今用截法則餘分。是用每里三百步除過者。則此餘分一數內各藏有三百之數也。是以三百分爲一分。

餘分內既各帶有三百之數。則當以三百乘之。復還原分之數。然後可以收爲步。此亦正法也。何以言之。蓋餘分有二頭。一次是不滿一度之分。則當收爲里。此餘分又是不滿一里之餘分。故當收爲步。然而步之法。是周天一千四百六十一分。乃實數也。此所餘一百〇五。是三百分爲一分。非實數也。若仍以三百乘之。則亦爲實數。而可以乘除矣。故曰正法也。

周髀之法。則又不然。雖亦以三乘之。而不言百。以三百乘一百零五。該三萬一千五百。今以單三數乘之。只三百一十五。則每餘分內仍帶有一百之數。餘分爲實者。既以百分爲一分。則其滿法而成一步者。卽是百步。既是以百分爲一分。則其滿一千四百六十一之法而成一步者。則是滿了一百箇一百步也。故曰不滿法者三之。言以單三數乘不滿法之餘分也。又曰。如法得百步。言此餘分既以三乘。則其滿法者。爲百步也。又自疏其義曰。上以三百約之。爲里之實。此當以三百乘之。爲步之實。而言三之者。不欲轉法。更以一位爲一百之實。故從一位命爲百也。此蓋自明其不以三百乘。而以三乘之。故是欲以得數爲百步也。得數爲百步。則其實亦百步之實也。故曰省算也。刻本三百乘之句遺百字。而言三之句遺三字。

既言如法得百步。而今之餘實只三百一十五。在一千四百六十一之下。是不能滿法也。不能滿法者。卽不能成百步也。於是以餘分進位。三百一十五。變爲三千一百五十。爲實。而以滿法爲十步。何也。原一分內有百分。今雖

進位。以一分爲十分。然仍未復原數。仍是十分爲一分。故得數卽爲十步也。

法曰。置三百一十五進位爲實。（變爲三千一百五十。）以法一千四百六十一除得二數。命爲二十步。不盡二百二十八。

經曰。不滿法者。又上十之。如法得十步。亦省算也。上之卽進位也。此餘分既各帶有十分。故復以十乘之。卽得本數。

法曰。置二百二十八又進位爲實。（變爲二千二百八十。）以法一千四百六十一除得一數。命爲一步。不盡八百一十九。

經曰。不滿法者。又上十之。得數爲一步。又自疏之曰。又復上之者。便以一位爲一實。故從一實爲一言。末次進位。則適得本數爲實。而得數亦爲本數也。

凡看歷書。與別項文字不同。須胸中想一渾圓天體。併七政旋行之道。了了在吾目前。則左右逢源。有條不紊。故圖與器。皆足爲看書之助。右所疏數條。言雖淺近。然由淺入深。庶幾有序。天下最深微之理。亦卽在最麤淺中。舍麤淺無深微矣。謹復。

答嘉興高念祖先生

律歷、天官。具載二十一史。南北國學。並有雕版。國家試士發策。多有及此者。本學者所當知也。然或者以其不切於辭章之用。又其義難驟知。讀史者至此則置而不觀。先生獨能縷舉其異同分合之端以爲問。可見其留心之有素。不愧家學之淵源。請陳其管蠡之愚。以求正定。

問史記八書。三曰律。四曰歷。分律與歷言之也。前漢書合稱律歷。改書爲志。而後漢書、晉書、北魏書、隋書、宋史、並因之。宋書、新唐書、遼、金、元三史。則皆有歷志。而不及律。何歟。

按律歷本爲二事。其理相通。而其用各別。觀於唐虞命官。羲和治歷。夔典樂。各有專司。太史公本重黎之後。深知其理。故分爲二書。班書合之。非也。獨是歷書所載。非當時所用之法。乃殷歷也。非漢歷也。（其四年一日。即四分歷之所祖。又謬以太初元年丁丑爲甲寅。干支相差二十三年。蓋褚先生輩所續。余於歷法通攷中已詳辯之。茲不具悉。）而漢太初歷八十一分日法。反載於班志。意者孟堅以其起數鐘律。遂從而合之歟。後世言歷者。率祖班志。故史亦因之。厥後漸覺其非。而不能改。直至元許衡、郭守敬、乃始斷然以測驗爲憑。不復以鐘律卦氣言歷。一洗諸家之傅會。故其法特精。此律歷分合之由也。（人有恆言。漢歷莫善於太初。唐歷莫善於大衍。殊不知漢歷至劉洪乾象歷始精。若太初則最疎。獨其創始之功。不可沒耳。若大衍本爲名歷。測算諸法。至此大備。後世不能出其範圍。特以易數言歷。反多牽附。其失與太初之起數鐘律同也。明水公云。以律配歷。可也。而以歷則不可。又云。僧一行頗稱知歷。而竄入於易。以眩衆。此誠千古定論。而經生家所不能知也。）至於稱書稱志之不同。蓋太史公合記古事。故名史記。班孟堅專述本朝。故踵虞書、夏書之目。而稱漢書。全部既稱書。不得不別其類爲志。無深意也。

問歷書之次。曰天官書。前漢書改爲天文志。後漢書、晉書、宋書、南齊書、隋書、唐書、宋、金、元、史並仍之。而晉書、宋史天文在律歷之前。金元二史亦在歷前。北魏則改爲天象。遼史則合歷與天象稱歷象。有以異乎。

按言天道者。有原二家。其一爲歷家。主於測算推步。日月五星之行度。以授民事。而成歲功。即周禮之馮

相氏也。其一爲天文家。主於占驗吉凶福禍。觀察祲祥災異。以知趨避。而修救備。卽周禮之保章氏也。班史析之甚明。故雖合律歷爲一志。而別出天文也。易天官爲天文者。星象在野象物。在朝象官。故星在赤道以內近紫微垣者。古謂之中官。在赤道外者。古謂之外官。天官之說。蓋取諸此也。易曰。觀乎天文。以察時變。其改稱天文。本諸易也。易又曰。天垂象。見吉凶。北魏改名天象。亦本易也。占與測雖分科。亦互相爲用。故遼史合之也。至于晉天文志在律歷之前。以日月交食。五星凌犯。皆歷家所據以爲推測之用。故先之。又晉志出李淳風之手。其星名占法。視古加詳。而亦有同異爾。後晉占者。悉本淳風。故其次序。亦因之也。

問史書中有一代總無律歷、天文志者。果盡出於史闕文之意乎。

按史之有志。具一代之典章。事事徵實。不可一字鑿空而談。較之紀傳頗難。故三國無志。誠爲闕事。而范氏後漢書本亦無志。今志乃劉昭續補也。至於天文、歷法。尤非專家不能。故晉、隋兩志。並出淳風。新唐書歷志、五代史司天考。並出劉羲叟。其餘則旣無其人。又無其書。雖欲不闕而不可得。此亦史臣之不得已也。五代則五十餘年。而六易姓。紀載無徵。故僅有司天、職方二考。他皆闕如。而司天又止有王樸欽天歷法。其交蝕凌犯。並無可稽。故不復稱志。而名之曰考也。

問五行志創始班書。乃史記所未有。而後漢、晉、宋、南齊、隋、唐、宋、金、元、九史並仍之。其義何居。

按虞書惟言六府。洪範始言五行。其以五事配五行。又以禨占祥異。皆件係之。而以時事言其應。其說蓋

濫觴于夏侯氏之治尙書。而詳於劉向父子。太史公時其說未著。故始見班書。而諸史因之。要其說亦有應不應。當其應也。固足以爲警戒。及其不應。反足以啓人不信之心。唐書以後。但紀災祥。不言事應。有合於春秋之義。此可以爲法者也。

答滄州劉介錫茂才

問左右轄距軫宜平。今左近右遠。又狼星之邊有弧矢。錯亂不齊。不共經星。亦常移位耶。

按自古以列宿爲不動。故曰經星。又謂之恆星。乃占書中往往有動移之說。愚切疑其未然。蓋既曰動移。則必先知其不移之位。然後可以斷其實移。而古本圖象。大約傳久失眞。人所目擊。不過數十年之內。何以知今日之星座。必與古異。而謂之動移哉。又必暫見其移。未幾卽復本位。始謂之變。若數十年中所見盡同。則常也。而非變也。查崇禎歷書。右轄距軫南右星凡二度奇。左轄距軫北左星只半度奇。一遠一近。誠如尊諭。又弧矢天狼。不甚整齊。皆如所測。夫歷書成於前戊辰。距今六十四年。而星座之經緯如故。亦足以徵其非動矣。至於歷法中亦自有經星東行之法。其理與歲差相應。非如占書之言動移也。弧破矢折之論。似宜更詳。

問本年閏七月初八夜。太陰食心前星。不知何應。第三日初十夜。大風雨雷電。是有解散否。

查閏七月太陰犯心前星。當是初七日戌亥二時。月加丁未坤之地。非初八也。此時月正上弦。行至心宿三四度間。值月半交在黃道南五度奇。與心宿東星逼近。理得相爲掩犯。然皆月道當行之道。非失行也。

又按古人云。三日內得雨則解。此蓋爲暈珥、虹、霓、之屬。多爲風雨之氣所結。故應在本方。若七政之凌犯。多方共覩。殆難一例。

問十數年前。親見太白過午者累日。是經天耶。晝見耶。主何休祥。

按太白星繞日爲輪。離太陽前後不得過五十度。故夕見西方。仍沒於西。晨出東方。仍沒於東。非不過午也。其過午必與日偕。爲日光所掩故也。若日光微而星光盛。在晝漏明。是爲晝見。晝見不必盡在午地也。若在午地。則爲經天矣。然亦有非晝見而能經天者。此又別自有說。不知所見過午者。是晝乎。是晨夕乎。嘗考前史所載經天之事。不一而足。占書之說。未免過于張皇。非其質也。愚不敢輒信占書。亦正謂此等處耳。

問來年元旦日食五分十七秒。一曰五穀貴。一曰主大水。孰爲實應。抑別有徵耶。又十數年前。長星見久。應在何時。

按日食元旦。古亦多有。然其數可以預推。與凌犯同理。若長星之見。自是災變。然聖人遇災而懼。實有修省轉移之道。故古人言占。必兼人事。若執定占書一兩言。以斷其休咎。將修德弭災語爲虛設。而天亦可量矣。是固不敢妄談。

問歷法最難解者。未宮鬼金羊爲主。今未宮全係井度。而鬼反在午。室火猪只十度在亥。而餘皆入戌。不知天運何年西下。諸宿移而天盤動。

按列宿移而天盤動。即歲差之法也。周天列宿。分十二宮。古今歷法。各各迥異。要其大端之改易有三。自隋以前。未用歲差。故天之十二宮。皆隨節氣而定。如冬至日躔度。即爲丑初之類。一也。唐一行始定用歲差。分天自爲天。歲自爲歲。故冬至漸移。而宮度不變。以後歷家遵用之。所以明季言太陽過宮。以雨水三朝過亥。二也。若今西歷。則未嘗不用歲差。而十二宮又復隨節氣而移。三也。三者之法。未敢斷其孰優。然以平心論之。則一行似勝。何以言之。蓋既用歲差。則節氣之躔度。年年不同。故帝堯冬至日在虛。而今在箕。已差五十餘度。若再積其差。冬至必且在尾在心在氐房在角亢。顧猶以冬至之故。而名之曰丑宮。則東方七宿。不得爲蒼龍。而皆變元武。北方宿反爲白虎。西方宿反爲朱鳥。而南方朱鳥爲蒼龍。名實盡乖。即西法之金牛白羊諸宮。皆將易位。非命名取象之初旨。則不如天自爲天。歲自爲歲之爲無弊矣。故新歷之推步實精。而此等尙在可酌。不無俟於後來之論定耳。先生於此深疑。實與鄙意相同。至若十二生肖及演禽之法。別有本末。與歷家無涉。亦無與於星占。可無深論。

以星推命。不知始於何時。然呂才之闢祿命。只及干支。至韓潮州始有我生之時月宿南斗之說。由是徵之。亦在九執以後耳。每見推五星者。率用溪口歷。則於七政躔度疎遠。若依新法。則宮度之遷改不常。二者已如枘鑿之不相入。又安望其術之能驗乎。夫欲求至當。則宜有變通。然其故多端。實難輕議。或姑以古法分宮。而取今算之。七政布之。則既不違其本術。亦不謬乎懸象。雖未知驗否何如。而於理庶幾可通矣。請以質之高明。

問冬夏致日以土圭求日至之景是也而春秋又以致月其說何如

按日行黃道有南至北至月亦有之月之北至則陰歷是也月之南至則陽歷是也夫月之陰陽歷隨時變遷而必於春秋測之何耶凡言至者皆要其數之所極則必有中數以爲之衷如日道有南至有北至相差四十七度奇而其中數則赤道也月有陰歷有陽歷出入於黃道各六度弱而其中數則黃道也夫黃道之在冬夏既自相差四十七度奇則已無定度又何以爲月道之中數乎惟春秋二分之黃道與赤道同度則其東出西沒及過午之度並與赤道無殊於此測月可得陰陽歷出入黃道之眞度矣假如二分之望月在其衝（春分之望月必在秋分之宿度秋分之望月必在春分之宿度）則日沒於酉正而月出於卯正日出於卯正而月沒於酉正其出沒方位必居卯酉正中與日相等然而或等焉或不等焉或有時而出沒於酉正卯正之南則知其在陽歷也有時而在卯正酉正之北則知其在陰歷也又此時日之過午也必與本處之赤道同高（即冬夏二至日軌高度折中之處）則月亦宜然然而月之過午或有時而高於日度則知其在陰歷也有時而卑於日度則知其在陽歷也若月之出沒在卯酉之正而不偏南北月之過午一如日軌之度而略無高卑則爲正當交道而有虧食故曰惟春秋可以測月也

康成註曰冬至日在牽牛景丈三尺夏至日在東井景尺五寸此長短之極此言冬夏致日也

又曰春分日在婁秋分日在角而月弦於牽牛東井亦以其景知氣至此言春秋致月也

賈疏云春分日在婁其月上弦在東井圓於角下弦於牽牛秋分日在角上弦於牽牛圓於婁下弦於東

井。鄭幷言月弦於牽牛東井。不言圓望。義可知也。按此賈疏增成鄭義。足與愚說相爲發明。蓋但以日軌爲主。則春秋致月。亦致日之餘事。卽於兩弦立說。亦足以明。若正言致月之理。則必將詳攷其交道出入之端。與夫陰陽歷遠近之距。則兼望言之。其理益著也。

問陰陽歷之法。于兩弦亦可用乎。曰可。凡冬夏至表景。既有土圭之定度。（夏至尺五寸。卽土圭之定度也。冬至景丈三尺。蓋亦以土圭之度度之而知。）則月亦宜然。而今測月景。每有不齊。則交道可知。

假如春分日在婁。而月上弦於東井。秋分日在角。而月下弦於牽牛。秋分日在角。而月上弦於東井。則是月所行者。夏至日道也。其午景宜與土圭等。又如春分日在婁。而月下弦於牽牛。秋分日在角。而月上弦於東井。則是月行冬至日道也。其午景宜與土圭所度冬至長景等。而徵之所測。或等焉。或不等焉。其等與定度者。必月交黃道之度也。其短與定度者。必月在日道之北。而爲陰歷也。其長於定度者。必月在日道之南。而爲陽歷也。是故兩弦亦可以測陰陽歷也。然則陰陽歷之變動若此。又何以正四時之敍。曰日道之出入赤道也。距遠至廿四度。月道之出入黃道。最遠止六度。距廿四度。故景之進退也大。（夏至尺五寸。冬至丈三尺。相去懸絕。）一距止六度。故景之進退也小。（陰陽歷之月景。所差於日景者。不過尺許而已。）假如月上下弦在東井。而景更短於土圭。其爲夏至之陰歷。更無可疑。卽使是陽歷。而景長於土圭。其長不過尺許。無害其爲夏至之黃道也。又如月上下弦在牽牛。景加長於土圭所定之度。其爲冬至之陽歷。已成確據。卽使是陰歷。而景短於土圭所定之度。其短亦不過尺許。無損其爲冬至之日道也。夫兩弦之月道。既在二至之度。則日躔必在二分。而四敍不忒。故曰舉兩弦立說。

亦足以明也。

或疑洛下閎製渾儀。止知黃道。至東漢永元銅儀。始知月道。至陰陽交道之說。後代始密。周禮所言致月。或未及此。曰。洪範言日月之行。則有冬有夏。是古有黃道也。十月之交見于詩。是古知交道也。洛下閎等。草創于祖龍煨燼之餘。故制未備。而以此疑周禮乎。夫謂曆術屢變益精者。如歲差之類。必數十年始差一度。故久而後覺。若月之陰陽曆。月必一周。視黃道之變。尤爲易見。而謂古人全不之知。吾不信也。

或又疑土圭只尺有五寸。則惟北至時可用。餘三時何以定之。曰。經固言日北景長。日南景短矣。其長其短。亦必有數。則皆以土圭之尺寸度之耳。然則夏日至景如土圭者。冬日至景必數倍於土圭。而以土圭度之。無難得其丈尺。故冬夏並言致日也。

問嘗攷春秋曆法。訛舛甚多。不知左氏之誤。抑古曆不如此也。夫驗於古。然後可施於今。今以最疎之古曆。尙不可攷。則太初以下。其疑難當更何如。

按曆法古疎今密。乃古今之通論。蓋謂天體無窮。天道幽遠。踵事漸增。斯臻其善。非謂古人之智。不及後人也。夫攷古曆之疎密。必須得其立算之根。今自秦火以來。並無一書能言三代以上之曆法。所謂殷、周六曆。率皆僞撰。不足爲據。春秋左氏之不合。又何疑焉。若夫三代以下。太初曆始創規模。洛下閎等之功。自不可沒。自是以後。屢代加詳。由後之密。曆觀之。遂覺其前之爲最疎耳。曆家之言曰。驗天以求合。無爲合以驗天。是故治曆者。必當求之天驗。求諸天驗。則當以近代之密測者爲憑。而詳徵算術。以得其當然

之理又知其所以然之故然後備攷古術徐求其改憲源流博稽經史以攷其徵信合者存之疑者闕焉斯不爲用心於無益矣尊著以春秋二百四十年月日列序以攷其得失用功甚勤與氏族、官制、地名、等攷皆有功於經傳其書自可孤行若但以歷法言仍當從事於郭太史授時法與今西法庶可以得其門戶矣

余初學歷原從授時入手後復求之廿一史始知古人立法改憲各有根源見史志僅載算法而無一語注釋因稍稍以所能知者解之遂以成帙最後始得西術此事益明然卷帙既多又竄改無定亦欲俟稍暇再加繕寫以請正高明耳

問日食古無其法漢日食每多先天終漢四百年無人修改則洛下閎、張衡、皆夢夢歟

按古日食每不在朔者以古用平朔耳古所以用平朔者以日月並紀平度也東漢劉洪作乾象歷始知月有遲疾北齊張子信積候二十年始知日有盈縮有此二端以生定朔然而人猶不敢用也至唐李淳風僧一行始用之至今遵用乃驗歷之要然非有洛下閎之渾儀張衡之靈憲則測驗且無其器又何以能加密測愚故曰古人之功不可沒也

問五星遲疾逆留

按五星之遲疾逆留漢以前無言之者漢以後語焉而不詳雖授時歷號爲至精而於此未有精測至西歷乃能言之此今歷勝古之一大端也

問月食地景

按月食地影之說肇於泰西驟言之若可駭細審之確有實據然必於歷學深究其根乃知其說爲不誣耳

問平差立差

按平差立差定差之法古無其術乃郭太史所創爲以求七政盈縮之度所以造立成之根本也其法日月五星並有之亦非如平朔定朔之用歷家用字偶同如此者多徵實言之乃知其故耳據云依立招差又云依垛疊立招差則似古算術中原有其法而今採用之然不可攷矣愚嘗因李世兄之問而爲之衍算頗覺其用法之巧焉

歷學疑問補

梅文鼎纂

本館據藝海珠塵
本排印初編各叢
書僅有此本

歷學疑問補卷一

清　梅文鼎纂

論西歷源流本出中土卽周髀之學

問自漢太初以來歷法七十餘家屢改益精本朝時憲歷集其大成兼采西術而斟酌盡善昭示來茲爲萬世不刊之典顧經生家或猶有中西同異之見何以徵信而使之勿疑曰歷以稽天有晝夜永短表景中星可考有日月薄蝕五星留逆伏見凌犯可驗乃實測有憑之事既有合於天卽當采用又何擇乎中西且吾嘗徵諸古籍矣周髀算經漢趙君卿所注也其時未有言西法者（唐開元始有九執歷直至元明始有回回歷）今攷西洋歷所言寒煖五帶之說與周髀七衡朏合豈非舊有其法歟且夫北極之下以半年爲晝半年爲夜赤道之下五穀一歲再熟必非憑臆鑿空而能爲此言夫有所受之矣然而習者既希所傳又略讀周髀者亦祇與山海經穆天子傳十洲記諸書同類並觀聊備奇聞存而不論已耳今有歐邏巴實測之算與之相應然後知所述周公受學商高其說亦非無本而惜其殘缺不詳然猶幸存梗概足爲今日之徵信豈非古聖人制作之精神有嘿爲呵護者哉

論蓋天與渾天同異

問西術既同周髀是蓋天之學也然古歷皆用渾天渾天與蓋天原爲兩家豈得同歟曰蓋天卽渾天也

其云兩家者傳聞誤耳天體渾圓故惟渾天儀爲能惟肖然欲詳求其測算之事必寫記於平面是爲蓋天故渾天如塑像蓋天如繪像總一天也總一周天之度也豈得有二法哉然而渾天之器渾員其度勻分其理易見而造之亦易蓋天寫渾度於平面則正視與斜望殊觀仰測與旁覩異法度有疎密形有坯坳非深思造微者不能明其理亦不能製其器不能盡其用是則蓋天之學原卽渾天而微有精麤難易無二法也夫蓋天理既精深傳者遂尠而或者不察但泥倚蓋覆槃之語妄擬蓋天之形竟非渾體天有北極無南極倚地斜轉出沒水中而其周不合荒誕違理宜乎揚雄蔡邕輩之辭而闢之矣蓋漢承秦後書器散亡惟洛下閎始爲渾天儀而他無考據然世猶傳蓋天之名說者承訛遂區分之爲兩而不知其非也載攷容成作蓋天隸首作算數在黃帝時顓頊作渾天在後夫黃帝神靈首出又得良相如容成隸首皆神聖之人測天之法宜莫不備極精微顓頊蓋本其意而製爲渾員之器以發明之使天下共知非謂黃帝容成但知蓋天不知渾天而作此以釐正之也知蓋天與渾天原非兩家則知西歷與古歷同出一原矣（元史載仰儀銘以蓋天與安詴宣夜等並稱六天而殊渾于蓋猶沿舊說續讀姚牧庵集有所改定則已知渾蓋之非二法實爲先得我心詳見鼎所著二儀針註）

論中土歷法得傳入西國之由

問歐羅巴在數萬里外古歷法何以得流通至彼曰太史公言幽厲之時疇人子弟分散或在諸夏或在夷狄蓋避亂逃咎不憚遠涉殊方固有挾其書器而長征者矣（如魯論載少師陽擊磬襄入於海鼓方叔入於河播鼗武入於漢故外域亦有律呂音樂之傳歷官遐遁而歷術遠傳亦如此爾又如傳言夏衰不窋失官而自竄于戎翟之間厥後公劉遷邠太王遷岐文王遷豐漸徙內地而孟子猶稱文王爲西夷之人夫不窋爲后稷乃臣官也夏之衰而遂

失官，羲和之裔，歷經夏商之喪亂，而流離播遷，當亦有之。太史公獨舉幽厲，蓋言其甚者耳。然遠國之能言歷術者，多在西域，則亦有故堯典言乃命羲和，欽若昊天，歷象日月星辰，敬授人時，此天子日官在都城者，蓋其伯也。又命其仲叔分宅四方，以測二分二至之日景，即測里差之法也。羲仲宅嵎夷曰暘谷，即今登萊海隅之地。羲叔宅南交，則交趾國也。此東南二處皆濱大海，故以爲限。又和叔宅朔方曰幽都，今口外朔方地也。地極冷，冬至於此測日短之景，不可更北，故即以爲限。獨和仲宅西曰昧谷，但言西而不限以地者，其地既無大海之阻，又自東而西，氣候略同，內地無極北嚴凝之畏，當是時，唐虞之聲教四訖，和仲既奉帝命測驗，可以西則更西，遠人慕德景從，或有得其一言之指授，一事之留傳，亦即有以開其知覺之路，而彼中穎出之人，從而擬議之，以成其變化，固宜有之。考史志唐開元中，有九執歷，元世祖時有札馬魯丁測器，有西域萬年歷，明洪武初有馬沙亦黑馬哈麻譯回回歷，皆西國人也，而東南北諸國無聞焉，可以想見其涯略矣。

論周髀中即有地圓之理

問西歷以地心地面爲測算根本，則地形渾圓可信，而周髀不言地圓，恐古人猶未知也。曰周髀算經雖未明言地圓，而其理其算已具，其中矣。試略舉之。周髀言北極之下，以春分至秋分爲晝，秋分至春分爲夜，蓋惟地體渾圓，故近赤道則晝夜之長短漸平，近北極則晝夜長短之差漸大，推而至北極之下，遂能以半年爲晝，半年爲夜矣。若地爲平面，則南北晝夜皆同，安得有長短之差，隨北極高下而異乎，一也。周髀又言日行極北，北方日中，南方夜半，日行極東，東方日中，西方夜半，日行極南，南方日中，北方夜半，日

行極西。西方日中。東方夜半。蓋惟地體渾圓。與天體相似。太陽隨天左旋。繞地環行。各以其所到之方。正照而爲日中正午。其對沖之方。在地影最深之處。而卽爲夜半子時矣。假令地爲平面。東西一望皆平。則日一出地而萬國皆曉。日一入地而八表同昏。安得有時刻先後之差。而且有此方日中彼爲夜半者乎。二也。周髀又言。北極之下不生萬物。北極左右。夏有不釋之冰。物有朝耕暮穫。中衡左右。冬有不死之草。五穀一歲再熟。蓋惟地與天同爲渾圓。故易地殊觀而寒暑迥別。北極下地。卽以北極爲天頂。而太陽周轉近於地平。陽光希微。不能解凍。萬物不生矣。其左右猶能生物。而以春分至秋分爲晝。故朝耕而暮穫也。若中衡左右。在赤道下。以赤道爲天頂。春分時日在赤道。其出正卯入正酉。並同赤道。正午時日在天頂。其熱如火。卽其方之夏。春分以後。日軌漸離赤道而北。至夏至而極。其出入並在正卯酉之北二十三度半有奇。正午時亦離天頂北二十三度半奇。其熱稍減。而涼氣以生。爲此方之秋冬矣。自此以後。又漸向赤道行。至秋分日復在赤道出入。正卯酉而正過天頂。一如春分。熱之甚亦如之。則又爲其方之夏矣。秋分後漸離赤道而南。直至冬至。又離赤道南二十三度半奇。而出入在正卯西南。正午亦離天頂南並二十三度半奇。氣候復得稍涼。又爲秋冬。是故冬有不死之草。而五穀一歲再熟也。又其方日軌。每日左旋之圈度。並與赤道平行。而終歲晝夜皆平。上條言地近赤道。而晝夜之差漸平。以此故也。赤道既在天頂。則北極南極俱在地平可見。然但言北極不言南極者。中土九州在赤道北。聖人治歷。祇据所見之北極出地而精其測算。卽南極可以類推。然又言北極下地高旁陀四隕而下。卽地圓之大致可見。非不知

地之圓也。卽如日月交食常在朔望。則日食時日月同度。爲月所掩。亦易知之事。而春秋小雅。但云日有食之。古聖人祇舉其可見者爲言。皆如是也。

論渾蓋通憲卽古蓋天遺法

問蓋天必自有儀器。今西洋歷仍用渾儀渾象。何以斷其爲蓋天。曰。蓋天以平寫渾。其器雖平。其度則渾。非不用渾天儀之測驗也。是故用渾儀以測天星。疇人子弟多能之。而用平儀以稽渾度。非精於其理者不能也。今爲西學者。多能製小渾儀小渾象。至所傳渾蓋通憲者。則能製者尠。以此故也。夫渾蓋平儀。置北極於中心。其度最密。次晝長規。又次赤道規。以漸而疎。此其事易知。又次爲晝短規。在赤道規外。其距赤道度與晝長規等。理宜收小而今爲平儀所限。不得不反展而大。其經緯視赤道更闊以疎。然以稽天度。則七政之躔離可知。以攷時刻。則方位之加臨不爽。若是者何哉。其立法之意。置身南極以望北極。故近人目者其度加寬。遠人目者其度加窄。視法之理宜然。而分秒忽微。一一與勾股割圜之切線相應。非深思造微者。必不能知也。至於長規以外。度必更寬更闊。而平儀中不能容。不得不割而棄之。淺見者或遂疑蓋天之形其周不合矣。是故渾蓋通憲。卽古蓋天之遺製無疑也。

論渾蓋通憲卽蓋天遺法二

問利氏始傳渾蓋儀。而前此如回回歷並未言及。何以明其爲古蓋天之器曰渾蓋雖利氏所傳。然非利氏所創。吾嘗徵之於史矣。元史載札馬魯丁西域儀象。有所謂兀速都兒剌不定者。其製以銅如圓鏡而

可掛。面刻十二辰位。晝夜時刻。此卽渾蓋之型模也。又云。上加銅條綴其中。可以圓轉。銅條兩端。各屈其首。爲二竅以對望。晝則視日影。夜則窺星辰以定時刻。以占休咎。此卽渾蓋上所用之闕筩指尺也。又言背嵌鏡片二面。刻其圖凡七。以辨東西南北日影長短之不同。星辰向背之有異。故各異其圖以盡天地之變。此卽渾蓋上所嵌圓片。依北極出地之度而各一其圖。準天頂地平以知各方辰刻之不同。與夫日出入地晝夜之長短。及七政躔離所到之方位。及其高度也。其圓片有七。而兩面刻之。則十四矣。西洋雖不言占法。然有其立象之學。隨地隨時。分十二宮。與推命星家立命宮之法略同。故又曰以占休咎也。雖作史者未能深悉厥故。而語焉不詳。今以渾蓋徵之。而一一脗合。故曰渾蓋雖利氏所傳。而非其所創也。且利氏傳此器。初不別立佳稱。而名之曰渾蓋通憲。故已明示其指矣。然則何以不直言蓋天曰蓋天之學。人屏絕之久矣。驟舉之必駭而不信。且夫殊蓋於渾。乃治渾天者之沿譌。而精於蓋天者。原視爲一事。未嘗區而別之也。夫渾天儀必設於觀臺。必如法安置而始可用。渾蓋則懸而可掛。輕便利於行遠。爲行測之所需。所以遠國得存其製而流傳至今也。

論渾蓋之氣與周髀同異

問渾蓋通憲。豈卽周髀所用歟。曰。周髀書殘缺不完。不可得攷據。所言天象蓋笠。地法覆槃。又云笠以寫天。而其製弗詳。今以理揆之。旣地如覆槃。卽有圓突隆起之形。則天如蓋笠。必爲圓坳曲抱之象。其製或當爲半渾圓而空其中。略如仰儀之製。則於高明下覆之形體相似矣。乃於其中。按經緯度數以寫周天

星宿皆宛轉而曲肖矣。是則必以北極爲中心。赤道爲邊際。其赤道以外。漸斂漸窄。必別有法以相佐。或亦是半渾圓內空之形。而仍以赤道爲邊。其赤道以南星宿。並取其距赤道遠近。求其經緯度數而圖之。至於南距赤道甚遠不可見星之處。亦遂可空之不用。於是兩器相合。卽周天可見之星象俱全備而無遺矣。以故不知者因其極南無星。遂妄謂其周不合而無南極也。

又或寫天之笠覓展而平。而以北極爲心。赤道爲邊。用割圓切線之法。以考其經緯度數。則周天之星象。可一一寫其形容。其赤道南之星。亦展而平。而以赤道爲邊。查星距赤道起數。亦用切線度定其經緯。則近赤道者距疎離赤道向南者漸密。而一一惟肖。其不見之星亦遂可空之。是雖不言南極。而南極已在其中。今西洋所作星圖。自赤道中分爲兩。卽此製也。所異者西洋人浮海來賓。行赤道以南之海道。得見南極左右之星。而補成南極星圖。與古人但圖可見之星者不同。然其理則一。是故西洋分晝星圖。亦卽古蓋天之遺法也。

周髀云。笠以寫天。當不出坳平二製。至若渾蓋之器。乃能於赤道外。展闊平邊。以得其經緯。遂能依各方之北極。出地度而求其天頂所在。及地平邊際。卽晝夜長短之極差可見。於是地平之經緯。與天度之經緯。相與錯綜參伍。而如指諸掌。非容成隸首諸聖人不能作也。而於周髀之所言。一一相應。然則卽斷其爲周髀蓋天之器。亦無不可矣。夫法傳而久。豈無微有損益。要皆踵事而增。其根本固不殊也。利氏名之曰渾蓋通憲。蓋其人強記博聞。故有以得其源流而不敢沒其實。亦足以徵其人之賢矣。

論簡平儀亦蓋天法而八線割圓亦古所有

問西法有簡平儀亦以平測渾之器豈亦與周髀相應歟曰凡測天之器圓者必爲渾平者即爲蓋（唐一行以平圖寫渾象亦謂之蓋天所異者只用平度不曾以切線分渾球上之經緯疎密耳）簡平儀以平圓測渾圓是亦蓋天中之一器也今攷其法可以知一歲中日道發南斂北之行可以知寒暑進退之節可以知晝夜永短之故可以用太陽高度測各地北極之出地即可用北極出地求各地逐日太陽之高度推極其變而置赤道爲天頂即知其地方之一年兩度寒暑而三百六旬中晝夜皆平若北極爲天頂即知其地之能以半年爲晝半年爲夜而物有朝生暮穫凡周髀中所言皆可知之故曰亦蓋天中一器也但周髀云笠以寫天似與渾蓋較爲親切耳夫蓋天以平寫渾必將以渾圓之度按而平之渾蓋之器如剖渾球而空其中乃仰置几案以通明如玻瓈之片平掩其口則圓球內面之經緯度分映浮平面一一可數而變坳爲平矣然其度必中密而外疎故用切線（此如人在天中測渾天之內面乃正視也故實北極于中心）簡平之器則如渾球嵌於立屏之內僅可見其半球而以玻瓈片懸於屏風前正切其球四面距屏風皆如球半徑而無欹側則球面之經緯度分皆可寫記而抑突爲平矣然其度必中闊而旁促故用正弦（此如置身天外以測渾天之外面故以極至交圈爲邊兩極皆安于外周以攷其出入地之度乃旁視也）由是言之渾蓋與簡平異製而並得爲蓋天遺製審矣而一則用切線一則用正弦非是則不能成器矣因是而知三角八線之法並皆古人所有而西人能用之非其所創也伏讀御製三角形論謂衆角輳心以算弧度必古算所有而流傳西土此反失傳彼則能守之不失且踵事加詳至哉聖人之言可以爲治歷之金科玉律

矣.

論周髀所傳之說必在唐虞以前

問周髀言周公受學於商高.商高之學何所受之.曰.必在唐虞以前.何以知之.蓋周髀所言.東方日中.西方夜半.云云者.皆相距六時.其相去之地.皆一百八十度.（地與天應.其周度皆三百六十.則其相對必一百八十.）此東西差之極大者也.細攷之.則日在極東.而東方爲日中午時.則其地在極南者.必見日初出地而爲卯時.在極北者.必見日初入地而爲酉時.故又云此四方者.晝夜易處.加四時相及.（自南方卯至東方午爲四時.自東方日中午至北方酉亦四時.故每加四時則相及矣.）若以度計之.實相距九十.（又細分之.則東西相距三十度.必早晚差一時.如日在極南爲午時.其西距三十度之地.必見其爲巳時.而其東距三十度之地.必見爲未時.其餘地准此推之.並同.）相距十五度.必相差四刻.堯分命羲仲寅賓出日.和仲寅餞納日者.測此東西里差也.（寅賓寅餞.互文見意.非羲仲但朝測.和仲但暮測也.）又周髀所言.北極下半年爲晝.中衡下五穀一歲再熟云云者.其距緯皆相去九十度.乃南北差之極大者也.細考之.北極高一度.則地面差數百十里.（屢代所測.微有不同.今定爲二百里.）而寒暑密移.晝夜之長短各異.和叔羲叔.分處南北.以測此南北里差也.故曰.此法之傳.必在唐虞以前也.夫東西差測之稍難.若南北之永短.因太陽之高下而變.日軌高下.又依北極之高下而殊.經商遠遊之輩.稍知歷象.即能覺之.羲和二叔.奉帝堯之命.考測日景.一往極北.一往極南.相距七八千里之遠.其逐地之極星高下.晝夜永短.身所經歷.乃曹然不知.何以爲羲和也哉.是知地面之非平而永短.以南北而差.早晚以東西而異.必皆羲和所悉知.而敬授人時.祇据內地幅員立爲常法.其推測步算.必有專書.而亡於秦

焰周髀其千百中之十一耳又何疑焉

論地實圓體而有背面

問地體渾圓既無可疑然豈無背面曰中土聖人所產即其面也何以言之五倫之教天所敍也自黃帝堯舜以來世有升降而司徒之五教人人與知若西方之佛教及天教雖其所言心性之理極其精微救度之願極其廣大而於君臣父子之大倫反輕此一徵也語言惟中土爲順若佛經語皆倒如云到彼岸則必云彼岸到之類歐邏巴雖與五印度等國不同語言而其字之倒用亦同日本國賣酒招牌必云酒賣彼人亦讀中土書則皆於句中用筆挑剔作記而倒讀之北邊塞外及南徼諸國大略皆倒用其字此又一徵也往聞西士之言謂行數萬里來賓所歷之國多矣其土地幅員亦有大於中土者若其衣冠文物則未有過焉此又一徵也是知地體渾圓而中土爲其面故篤生神聖帝王以繼天建極垂世立教亦如人身之有面爲一身之精神所聚五臟之精並開竅於五官此亦自然之理也

論蓋天之學流傳西土不止歐邏巴

問佛經亦有四大州之說與周髀同乎曰佛書言須彌山爲天地之中日月星辰繞之環轉西牛賀州、南贍部州、東勝神州、北具盧州居其四面此則亦以日所到之方爲正中而日環行不入地下與周髀所言略同然佛經所言則其下爲華藏海而世界生其中須彌之頂爲諸天而通明故夜能見星此則不知有南北二極而謂地起海中上連天頂殆如圓墉圓柱之形其說難通而彼且謂天外有天令人莫可窮詰

故婆羅門等（婆羅門即回回）皆爲所籠絡。事之唯謹。（唐書載回紇諸國多事佛回紇即回回也）然回回國人能從事歷法。漸以知其說之不足憑。故遂自立門庭。別立清眞之教。西洋人初亦同回回事佛。（所傳景教碑者。其人皆自署曰僧。回回既與佛教分。而西洋人精於算。復從回歷加精。故又別立耶穌之教以別於回回。（觀今天教中七日一齋等事並略同回教。其歷法中小輪心等算法亦出于回歷。）要皆蓋天周髀之學流傳西土而得之。有全有缺。治之者有精有粗。然其根則一也。

論遠國所用正朔不同之故

問回歷及西洋歷。既皆本於蓋天。何以二教所頒齋日。其每年正朔。如是不同。曰。天方國以十二個月爲年。（即回回國）歐邏巴以太陽過宮爲年月。依歲差而變。此皆自信其歷法之善。有以接古蓋天之道。又見秦人蔑棄古三正。而以己意立十月爲歲首。（今西南諸國。猶有用秦朔者。）故遂亦別立法程以新人耳目。誇示四鄰。（今海外諸國多有以十二個月爲年。遵回歷也。）蓋回國以歷法測驗。疑佛說之非。故謂天有主宰。無影無形。不宜以降生之人爲主。其說近正。（所異於古聖人者。其所立拜念之規耳。）厥後歐邏巴又於回歷研精。故又自立教典。奉耶穌爲天主。以別於回回。然所稱一體三身降生諸靈怪。反又近於佛教。而大聲闢佛。動則云中國人錯了。夫中土人倫之教。本於帝王。雖間有事佛者。不過千百中之一二。又何錯之云。

今但攷其歷法。則回回泰西。大同小異。而皆本於蓋天。然惟利氏初入。欲人之從其說。故多方闡明其立法之意。而於渾蓋通憲。直露渾蓋之名。爲今日所徵信。蓋彼中之英賢也。厥後歷書全部。又得徐文定及此地諸文人爲之廣其翻譯。爲歷家所取資。實有功於歷學。其他可以勿論。若回回歷。雖亦有所持之圓

地球及平面似渾蓋之器而若露若藏不宜其義洪武時吳伯宗李翀奉詔翻譯亦但紀其數不詳厥旨至數傳之後雖其本科亦莫稽測算之根所云兀速都兒剌不定之器竟無言及之者蓋失傳已久殊可惜耳

尤可深惜者回回泰西之歷既皆本於蓋天而其所用正朔乃各自翻新出奇欲以自異其實皆非夫古者帝王欽若昊天順春夏秋冬之序以敬授人時出於自然何其正大何其易簡萬世所不能易也顧乃持其巧算私立正朔以變亂之亦見其惑矣徐文定公之譯歷書也云錯西洋之巧算入大統之型模非獨以尊大統也揆之事理固有不得不然者爾

測算以求天驗不難兼西術之長以資推步頒朔以授人時自當遵古聖之規以經久遠虛心以折其衷博考以求其當有志歷學者尚其念諸（餘詳後論）

歷學疑問補卷二

論太陽過宮

問舊歷太陽過宮與中氣不同今何以復合爲一曰新歷之測算精矣然其中不無可商當俟後來詳定者則此其一端也何則天上有十二宮宮各三十度每歲太陽以一中氣一節氣共行三十度（如冬至小寒共行三十度大寒立春又共行三十度其餘並同）滿二十四氣則十二宮行一週故歷家恆言太陽一歲周天也然而實考其度則一歲日躔所行必稍有不足雖其所欠甚微（約其差不過百分度之一有半）積至年深遂差多度（六七十年差一度六七百年卽差十度）六是爲歲差歷家所以有天周歲周之名（天上星辰勻分十二宮共三百六十度是爲天周每歲太陽十二中氣共行三百六十度微弱是爲歲周）漠人未知歲差誤合爲一故卽以冬至日交星紀而定之于牽牛逮晉虞喜等始覺之五代宋何承天祖沖之隋劉焯等言之益詳顧治歷者株守成說不敢輒用歲差也至唐初傅仁均造戊寅元歷始用歲差而朝論多不以爲然（亦如今人之不信西法人情狃於習見大抵皆然）故李淳風麟德歷復去歲差不用直至玄宗開元某年僧一行作大衍歷乃始博徵廣證以大暢厥旨于是分天自爲天（卽周天十二次宮度其度終古不變）歲自爲歲（卽周歲十二中氣日躔所行天度其度歲歲微移）歷代遵用（所定歲差年數微有不同而大致無異）

元世祖時用授時歷郭守敬測定六十六年有八月而差一度回回泰西差法略同（今定爲七十年差一度數亦非遠）故冬至日一歲日躔之度已週尙不能復於星紀之元度必再行若干日時而至星紀（十二中氣皆同一理）所以太陽過宮與中氣必不同日其法原無錯誤其理亦甚易知徐李諸公深於歷術豈

反不明斯事。乃復合爲一。眞不可解。推原厥故。蓋譯歷書時。誤仍回回歷太陽年之十二月名耳。問回回歷亦知歲差。何以誤用宮名爲月名。曰回回歷既以十二個月爲太陰年。而用之紀歲。不用閏月。然如是則四時之寒燠温涼。錯亂無紀。因別立太陽年。以周歲日躔勻分三百六十度。又勻分爲十二月。以爲耕斂之節。而起算春分。是亦事勢之不得不然。堯典寅賓出日。始于仲春。即此一事。亦足徵四歷之本于羲和。但彼以春分爲太陽年之第一月第一日。遂不得復用古人分至啓閉之法。及春夏秋冬之名。古者以立春。立夏。立秋。立冬。春分。秋分。冬至。夏至爲八節。其四立並在四孟月之首。以爲四時之節。謂之啟閉。二分二至並在四仲月之中。居春夏秋冬各九十一日之半。皆自然之序。不可移易。今回歷之太陽年。既以春分爲歲首。則是以仲春之後半月爲正旦。而割其前半個月。以益孟春。共四十五日。奇。遂一併移之于歲終。而孟春之前半。改爲十二月。即春夏秋冬之四時。及分至啓閉之八節。孟仲季之月名。無一與之相應。名不正則言不順。遂不復可得而用矣。故遂借白羊等十二宮。以名其太陽年之月。彼非不知天度有歲差。白羊不能扳定於春分。然以其時春分正在白羊。姑借此名之。以紀月數。即此而知回歷刱起。其年代去今非遠。歐邏巴歷法。因回歷而加精。大致並同回歷。故遂亦因之耳。徐文定公譯歷書。謂鎔西洋之精算。入大統之型模。則此處宜爲改定。使天自爲天。歲自爲歲。則歲差之理明。而天上星辰宮度。各正其位矣。如書夜平。即爲春分。晝極長。即爲夏至。不必問其日躔是何宮度。是之謂歲自爲歲也。必太陽行至降婁。始命爲日躔降婁之次。太陽行至鶉首。始命爲日躔鶉首之次。不必問其爲春分後幾日。夏至後幾日。是之謂天自爲天也。顧乃因仍回歷之宮名。而以中氣日即爲交宮之日。則歲周與天周。復混而爲一。於是歲差之理不明。如冬至紀之次。常有今度。而冬至之日度漸移。是生歲差。若冬至日即躔星紀。歲歲相同。安得復有歲差。而天上十二次宮度。名實俱亂。天上十二宮。各有定星定度。若隨節氣移動。則名實俱左。後篇詳之。是故歷法至今日推步之法。已極詳明。而不無有待商酌以求盡善者。此其一端也。問者曰。歷所難者推步耳。若此

等處改之易易但于各中氣後查太陽實躔某宮之度即過宮眞日但歷書中所作諸表多用白羊金牛等宮名以爲別識今欲通身改換豈不甚難曰否否歷書諸表雖以白羊金牛等爲題而其中之進退消長並從節氣起算今但將宮名改爲節氣即諸表可用不必改造有何難哉（如表從白羊起者即改白羊初度爲春分初度表從磨羯起者即改磨羯初度爲冬至初度歷譬諸表依舊可用但正其名不改其數更無煩于推算）

論周天十二宮並以星象得名不可移動

問天上十二宮亦人所名今隨中氣而移亦何不可之有曰十二宮名雖人所爲然其來久矣今考宮名皆依天上星宿而定非漫設者如南方七宿爲朱鳥之象（史記天官書柳爲鳥注注即咮咮者朱鳥之喙也七星頸爲員官頸朱鳥頸員官嚨咽也張爲素素即嗉鳥受食之處也翼爲羽翮朱鳥之翼）故名其宮曰鶉首鶉火鶉尾（鶉即朱鳥乃鳳也）東方七宿爲蒼龍（天官書東宮蒼龍房心爲明堂心中星也角角星也亢亢星也氐氐星也房房星也心心星也尾尾星也箕箕星也蒼龍東方宿也）故其宮曰壽星（封禪書武帝詔天下尊祀靈星正義靈星即龍星也張晏曰龍星左角曰天田則農祥也古以斗牛爲列宿之首故星自此紀）其宮曰星紀（天官書奎曰溝瀆婁曰聚胃曰倉廩昴曰天獄畢曰罕車觜曰虎參曰白虎其外小星左右肩股也小三星隅置曰觜觿爲虎首）西北七宿爲白虎（封冢參爲白虎三星直者是爲衡其宮曰降婁以婁宿得名也）曰大梁（曰實沈由是以觀十二宮名皆依星象而取非漫設也堯典日中星鳥以其時春分昏刻朱鳥七宿正在南方午地也日永星火以其時夏至初昏大火宮在正午也火即心宿）宵中星虛以其時秋分昏中者元枵宮也即虛危也日短星昴以其時冬至昏中者昴宿也即大梁宮也歷家以歲差考之堯甲辰至今已四千餘歲歲差之度已及二宮（以西率七十年差一度約

之凡差六十餘度然而天上二十八舍之星宿未嘗變動故其十二宮亦終古不變也若夫二十四節氣太陽躔度盡依歲差之度而移則歲歲不同七十年卽差一度（亦據今西術推之）安得以十二中氣卽過宮乎試以近事徵之元世祖至元十七年辛巳冬至度在箕十度至今康熙五十八年己亥冬至在箕三度其差蓋已將七度而卽以箕三度爲星紀宮則是至元辛巳之冬至宿箕十度已改爲星紀宮之七度再一二百年則今己亥之冬至宿箕三度爲星紀宮之初度者又卽爲星紀宮之第三度而尾宿且浸入星紀矣積而久之必將析木之宮尾箕盡變爲星紀大火之宮氐房心盡變爲析木而十二宮之星宿皆差一宮（準上論之角亢必爲大火翼軫必爲壽星柳星張必爲鶉尾井鬼必爲鶉火而實參爲鶉首胃昴畢爲實沈奎婁爲大梁而諏訾爲降婁虛危爲諏訾斗牛爲玄枵二十八宿皆差一宮）卽十二宮之名與其宿一一相左又安用此名乎再積而久之至數千年後東宮蒼龍七宿悉變玄武（歲差至九十度時角亢氐房心尾箕必盡變爲星紀玄枵諏訾並倣此）南宮朱鳥七宿反爲蒼龍西宮白虎七宿反爲朱鳥此宮玄武七宿反爲白虎國家頒歷授時以欽若昊天而使天上宿度宮名顛倒錯亂如此其可以不亟爲厘定乎

又試以西術之十二宮言之夫西洋分黃道上星爲十二象雖與義和之舊不同然亦皆依星象而名非漫設者如彼以積尸氣爲巨蟹第一星蓋因鬼宿四星而中央白氣有似蟹筐也所云天蝎者則以尾宿九星卷而曲其末二星相並如蝎尾之有歧也所云人馬者謂其所圖星象類人騎馬上之形也其餘如寶瓶如雙魚如白羊如金牛如陰陽如獅子如雙女如天秤以彼之星圖觀之皆依稀彷彿有相似之象故因象立名今若因節氣而每歲移其宮度積而久之宮名與星象相離俱非其舊而名實盡淆矣

又按西法言歲差謂是黃道東行未嘗不是如今日鬼宿已全入大暑日躔之東至中法歲差則是大暑日躔退回鬼宿之西也至西法則是鬼宿隨黃道東行而行過大暑日躔之東其理原非有二尾宿之行入小雪日躔東亦然夫既鬼宿已行過大暑東而猶以大暑日交鶉火之次則不得復爲巨蟹之星而變爲獅子矣尾宿已行過小雪後而猶以小雪日交析木之次則尾宿不得爲天蝎而變爲人馬宮星矣即詢之西來知歷之人有不啞然失笑者乎

論西法恆星歲即西月日亦即其齋日並以太陽過宮爲用而不與中氣同日

問西法以太陽會恆星爲歲謂之恆星年恆星既隨黃道東行則其恆星年所分宮度亦必不能常與中氣同日歷書何以不用曰恆星年即其所預齋日也其法以日躔斗四度爲正月朔故曰以太陽會恆星爲歲也其斗四度蓋即其所定磨羯宮之初度也（在今時冬至後十二日）自此日躔行滿三十度即爲第二月交寶瓶宮（餘月並同皆以日躔行滿三十度交一宮即又爲一月而不論節氣）然其十二月之日數各各不同者以黃道上有最高卑差而日躔之行度有加減也如磨羯宮日躔最卑行速故二十八日而行一宮即成一月若巨蟹宮日躔最高行遲故三十一日而行一宮始成一月其餘宮度各以其或近最卑或近最高遲速之行不同故日數皆不拘三十日並以日躔交宮爲月不論節氣是則其所用各月之第一日即太陽交宮之日原不與中氣同日而且歲歲微差至六七十年恆星東行一度即其各宮並東行一度而各月之初日在各中氣後若干日者又增一日矣（如以冬至後十二日爲歲首至歲差一度時必至冬至後十三日餘盡然）此即授時歷中氣後幾日交宮之法乃歲差之理本自分曉而歷書中不甚發揮斯事者亦有故焉一則以月之爲言本從太陰得名故必晦朔弦望周而後謂之月

今反以太陽所躔之宮度爲月而置朔望不用是名爲月而實非月大駭聽聞一也又其第一月既非夏正孟春亦非周正仲冬又不用冬至日起算非歷學履端於始之義事體難行二也又其所用齋日即彼國所頒行之正朔歐邏巴人私奉本國之正朔宜也中土之從其教者亦皆私奉歐邏巴正朔謂國典何故遂隱而不宣三也（初造歷書事事關發以冀人之信從惟此齋日但每歲傳單依教不筆于書）然歷書所引彼中之舊測每稱西月日者皆恆星年也其法並同齋日皆依恆星東行以日躔交磨羯宮爲歲旦而非與冬至中氣同日也此尤爲太陽過宮非中氣之一大證據矣

或曰歷書所引舊測多在千餘年以前然則西月日之與所從來久矣曰殆非也唐始有九執歷元始有回回歷歐邏巴又從回歷加精必在回歷之後彼見回回歷之太陰年太陽年能變古法以矜奇創故復變此西月日立恆星年以勝之若其所引舊測蓋皆以新法追改其月日耳

論恆氣定氣

問舊法節氣之日數皆平分今則有長短何也曰節氣日數平分者古法謂之恆氣（以歲周三百六十五日二十四刻奇平分爲二十四氣各得一十五日二十一刻八十四分奇其日數有多寡者謂之定氣冬至前後有十四日奇爲一氣夏至前後有十六日奇爲一氣其餘節氣各不同並以日行盈歷而歷其數減行縮而其數增）二者之算古歷皆有之然各有所用唐一行大衍歷議曰以恆氣注歷以定氣算日月交食是則舊法原知有定氣但不以之注歷耳譯西法者未加詳考輒謂舊法春秋二分並差兩日則厚誣古人矣夫授時歷所注二分日各距二至九十一日奇乃恆氣也（歷經歷草皆明言恆氣）其所注晝夜各五十刻者必

在春分前兩日奇。及秋分後兩日奇。則定氣也。定氣二分。與恆氣二分。原相差兩日。授時既遵大衍歷議。以恆氣二分註歷。不得復用定氣。故但于晝夜平分之日。紀其刻數。則定氣可以互見。非不知也。且授時果不知有定氣平分之日。又何以能知其日之爲晝夜平分乎。夫不知定氣。是不知太陽之有盈縮也。又何以能算交食。何以能算定朔乎。（經朔猶恆氣。定朔猶定氣。望與上下弦亦然。）夫西法以最高卑疏盈縮。其理原精。初不必爲此過當之言。良由譯書者並從西法入手。遂無暇參稽古歷之源流。而其時亦未有能眞知授時立法之意者。爲之援据古義。以相與虛公論定。故遂有此等偏說。以來後人之疑義。不可不知也。

其所以爲此說者。無非欲以定氣注歷。使春秋二分各居晝夜平分之日。以見授時古法之差兩日。以自顯其長。殊不知授時是用恆氣。原未嘗不知定氣。不得爲差。而西法之長於授時者。亦不在此。以定氣注歷。不足爲奇。而徒失古人置閏之法。欲以自暴其長。反見短矣。故此處宜酌改也。後條詳之。

再論恆氣定氣

問。授時既知有定氣。何爲不以註歷。曰。古者註歷只用恆氣。爲置閏地也。春秋傳曰。先王之正時也。履端於始。舉正於中。歸邪於終。（邪與餘同。謂餘分也。）履端於始。序則不愆。舉正於中。民則不惑。歸邪於終。事則不悖。蓋謂推步者必以十一月朔日冬至爲起算之端。故曰履端於始而序不愆也。又十二月之中氣。必在其月。如月內有冬至。斯爲仲冬十一月。月內有雨水。斯爲孟春正月。月內有春分。斯爲仲春二月。餘月並同。皆以本月之中氣正在本月三十日之中。而後可名之爲此月。故曰舉正於中。民則不惑也。若一月之內。只有

一節氣而無中氣。則不能名之爲何月。斯則餘分之所積。而爲閏月矣。閏卽餘也。前此餘分累積。歸於此月。而成閏月。有此閏月以爲餘分之所歸。則不致春之月入於夏。且不致今冬之月入於明春。故曰歸邪於終事則不悖也。然惟以恆氣註歷。則置閏之理易明。何則。恆氣之日數皆平分。故其每月之內各有一節氣一中氣。（假如冬至在十一月朔。則必有小寒在其月望後。若冬至在十一月晦。則必有大雪節氣在其月望前。餘月並然。）此兩氣策之日合之。共三十日四十三刻奇。以較每月常數三十日。多四十三刻奇。謂之氣盈。又太陰自合朔至第二合朔。實止二十九日五十三刻奇。以較每月三十日。又少四十六刻奇。謂之朔虛。合氣盈朔虛計之。共餘九十刻奇。謂之月閏。乃每月朔策與兩氣策相較之差也。（假如十一月經朔與冬至同時刻。則大寒中氣必在十二月經朔後九十刻。而雨水中氣必至次年正月經朔後一日又八十刻奇。其餘月並準此求之。）積此月閏。至三十三個月間。（卽二年零九個月。）其餘分必滿月策而生閏月矣。閏月之法。其前月中氣必在其晦。後月中氣必在其朔。則閏月只有一節氣而無中氣。然後名之爲閏月。（假如閏十一月。則冬至必在十一月之晦。大寒必在十二月之朔。而閏月只有小寒節氣。更無中氣。則不可謂之爲十一月。亦不可謂之爲十二月。卽不得不名之爲閏月矣。）斯乃自然而然。天造地設。無可疑惑者也。一年十二個月。俱有兩節氣。惟此一個月只一節氣。望而知其爲閏月。今以定氣註歷。則節氣之日數多寡不齊。故遂有一月內三節氣之時。又或有原非閏月。而一月內反只有一中氣之時。其所置閏月。雖亦以餘分所積而置閏之理不明。民乃惑矣。然非西法之咎。乃譯書者之疎略耳。何則。西法原只有閏日。而無閏月。其仍用閏月者。遵舊法也。亦徐文定公所謂錯西洋之巧算。入大統之型模也。按堯典云。以閏月定四時成歲。乃帝堯所以命羲和。萬世不刊之典也。今旣遵堯典而用閏月。卽當遵用其置閏之法。而乃不

用恆氣。用定氣。以滋人惑。亦昧於先王正時之理矣。是故測算雖精。而有當酌改者。此亦一端也。今但依古法。以恆氣注歷。亦仍用西法最高卑之差。以分晝夜長短進退之序。而分註於定氣日之下。即置閏之理。昭然衆著。而定氣之用。亦並存而不廢矣。

又按恆氣在西法爲太陽本天之平行。定氣在西法爲黃道上視行。平行度與視行度之積差。有二度半弱。西法與古法略同。所異者。最高衝有行分耳。古法恆氣注歷。即是用太陽本天平行度數分節氣。

論七政之行並有周有轉有交

問。月五星之行。並有周天。有盈縮遲疾。有出入黃道之交點。共三事也。太陽亦然乎。曰。並同也。太陽終古行黃道。則無出入黃道之交點。然而黃道出入於赤道。亦可名交。是故春秋二分。即其交點。亦如月離之有正交中交也。因此而日躔有南陸北陸之行。古者謂之發斂。（以行南陸爲發。行北陸爲斂。並以其離北極之遠近言之。）於是而四時之寒燠以分。晝夜刻之永短有序。皆交道之所生。以成歲周。是故歲周者。即大陽之交道也。與月離之交終同也。然以歲差之故。（西法謂之黃道東行。）故每歲三百六十五日二十四刻奇。（此以授時古率言之。）已滿歲周矣。又必加一刻有半。（亦依古率約之。）始能復躔冬至元度。（假如本年冬至日躔箕宿三度八十分。次年冬至必在箕宿三度七十分奇。是歲序已周而元度未復。故必于三百六十五日二十四刻奇之外。復加一刻有半。始能復躔于箕三度八十分。）是爲太陽之周天。與月行之周天同也。月行周天。與交終原非一事。是故太陽之周天。與歲周原爲兩事也。然太陽之行。有半年盈歷。半年縮歷。即恆氣定氣之所由分。（古法起二至。西法起最高沖。尤爲親切。）亦如月離之轉終。是又爲一事。合之前兩者。（歲周與周天。）共爲三事。乃七政之所同也。

按月離交終以二十七日二十一刻奇而陽歷陰歷之度一週在月周天前以較周天度爲有欠度也轉終以二十七日五十五刻奇而遲歷疾歷之度一週在月周天後以較周天度爲有餘度也月周天之日數在二者之間亦二十七日又若干刻而周雖月大餘不同小餘當其起算之初所差不過數度與轉終如交終相差三十四刻奇即其差度爲四五度積至一年即差多度太陰每年行天十三周半即相差六十餘度故其差易見日躔歲周以二十四節氣一週爲限因有恆星東行之歲差故其度在周天前以較周天度爲有欠分也約爲七十分度之一日躔盈縮以盈初縮末縮初盈末一週爲限因最高有行分故其度在周天後亦約爲七十分度之一以較周天度爲有餘分也以一歲言之三者並同大餘即小餘亦不甚遠歲周三百六十五日二十四刻奇增一刻半即歲周天又增一刻半即盈縮歷周但差刻不差時積其差至七十年即各差一度歲周不及周天七十年差一度即恆星東行之歲差而盈縮歷至七十年又過于周天一度即最高之行于是歲周與盈縮歷共相差二度並至七十年而後知之也故其差難見七十年只差一度故難見也然雖難見其理則同以周天之度爲主則歲周之差度退行亦如太陰交終差度之每交逆退也而盈縮入歷之差度于周天爲順行亦如太陰之轉終差度每轉順行也而周天度則常不動但以太陰之交轉周比例之則判然三事不相凌雜矣

問歷法中所設交差轉差即此事乎曰亦微有不同蓋交差轉差是以交終轉終與朔策相較或言其日或言其度並同茲所論者是以交終轉終與周天相較故其數不同也其數不同而歷法中未言者何也緣歷家所驗在交食故于定朔言之綦詳而月之周天反略惟陳星川壤袁了凡黃所撰歷法新書明立太陰周天日數謂之月周與交終轉終並列爲三實有裨于歷學而人或未知故特著之

又徵之五星亦皆有周天有歷周即盈縮如月之入轉有正交中交是故此三事者日月五星之所同也知斯三者

於歷學思過半矣。外此則月有朔望。五星有段日。並以距日之遠近而生。故太陽所與月五星同者。惟此三事。

論月建非㠯言斗柄

問。行夏之時。謂以斗柄初昏建寅之月爲歲首。議者以冬至既有歲差。則斗柄亦從之改度。今時正月不當仍爲建寅。其說然乎。曰不然也。孟春正月。自是建寅。非關斗柄。其以初昏斗柄建寅者。注釋家未深考也。何則。自大撓作甲子。以十日爲天干。（自甲至癸）十二子爲地支。（自子至亥）天道圓。故以甲乙居東。丙丁居南。庚辛居西。壬癸居北。戊己居中。參同契所謂青赤白黑。各居一方。皆稟中央戊己之功也。十干以配五行。圓轉周流。故曰天干也。地道方。故以寅卯辰列東。巳午未列南。申酉戌列西。亥子丑列北。易大傳所謂帝出乎震。齊乎巽。相見乎離。致役乎坤。說言乎兌。戰乎乾。勞乎坎。成言乎艮。自東而南而西而北。其道左旋。周而復始也。是十二支以配四時十二月。靜而有常。故曰地支也。天干與地支相加。成六十甲子。以紀歲紀日紀時。而皆準于月。以歲有十二月也。此乃自然而然之序。不可增減。不可動移。是故孟春自是寅月。何嘗以斗柄指寅而後謂之寅月哉。如必以斗柄指寅而謂之寅月。則亦有寅年寅月寅時。豈亦以斗柄指寅而後得以謂之寅乎。是故堯典命羲仲宅嵎夷。平秩東作。以殷仲春。次命羲叔宅南交。平秩南訛。以正仲夏。次命和仲宅西。平秩西成。以殷仲秋。次命和叔宅朔方。平在朔易。以正仲冬。此四時分配四方。而以春爲歲首之證也。夫既有四仲月以居卯午酉子之四正。則自各有孟月季月以居四隅。仲春既正東爲卯月。其孟春必在東之北而爲寅月。何必待斗柄指寅乎。故曰中星鳥。日永星火。宵中星虛。日短星昴。並祇

以晝夜刻之永短爲憑。以昏中之星爲斷。未嘗一言及於斗柄也。

又考孔子去堯時已及千五百歲。歲差之度已二十餘度。若堯時斗柄指寅。孔子時必在寅前二十度。而指丑矣。豈待今日而後知乎。然孔子但言行夏之時。蓋以孟春爲歲首。于時爲正。非以斗柄指寅而謂之寅月也。

又考歲差之法。古雖未言。然而月令昏中之星。已不同於堯典。則實測當時之星度也。然堯典祇舉昏中星。而月令兼言旦中。又舉其日躔所在。又于堯典四仲月之外。兼舉十二月而備言之。可謂詳矣。然未嘗一語言斗杓指寅爲孟春。

又考史記律書。以十律配十二月之所建地支。而疏其義。兼八風二十八舍以爲之說。而並不言斗建。惟天官書略言之。其言曰。杓攜龍角。衡殷南斗。魁枕參首。用昏建者杓。夜半建者衡。平旦建者魁。是則衡亦可言建。魁亦可言建。而非僅斗杓。夜半亦有建。平旦亦有建。而非止初昏。其言甚圓。以是而知正月之爲寅。二月之爲卯。皆一定不可移。而斗之星直之即謂建。固非以初昏斗柄所指而命之爲何月也。然則謂行夏之時。是以斗柄建寅之月爲歲首者。蓋注釋家所據一家之說。而未詳厥故也。今乃遂據其說。而欲改正月之建寅。可乎。不可乎。

再論斗建

問。說者又以各月斗柄皆指其辰。惟閏月則斗柄指兩辰之間。由今以觀。其說亦非歟。曰。非也。周天之度。

以十二分之。各得三十度奇。在四法爲三十度。凡各月中氣。皆在其三十度之中半。各月節氣。皆居其三十度之首尾。今依其說。斗柄所指。各在其月之辰。則交節氣日斗柄所指。必在兩辰之間矣。假如立春爲正月節。則立春前一日。斗柄所指在丑。立春後一日。斗柄指寅。而立春本日。斗柄所指。必在丑寅之間。餘月皆然。十二節氣日皆指兩辰之間。又何以別其爲閏月乎。若夫閏月。則亦有節氣無中氣。其節氣之日。固指兩辰之間矣。然惟此一日而已。其前半月後半月。並非兩辰之間也。假如置正月。則雨水中氣在正月晦。春分中氣在二月朔。而閏月只有驚蟄節在月望。則其前半月必指寅。後半月必指卯。惟驚蟄日指寅與卯之交界縫中。可謂之兩辰間。閏在餘月亦然。地盤周圍分爲十二辰。首尾鱗次。如環無端。又何處設此三十度於兩辰間。以爲閏月三十日之所指乎。凡若此等習說。並由未經實測。而但知斗杓所指爲月建。遂歧中生歧。成此似是而非之解。天下事每壞于一知半解之人。往往然也。

又按斗杓之星。距北極只二十餘度。必以北極爲天頂。而後可以定其所指之方。今中土所處。在斗杓之南。仰而觀之。斗杓與辰極。並在天頂之北。其斗杓所指之方位。原難清楚。故古人祇言中星。不言斗杓。蓋以此也。如淮南子等書。言招搖東指。而天下皆春。不過大概言之。原非以此定月。

又按傳言。營室之中。土功其始。火之初見。期于司里。又言。水昏正而栽。日至而畢。詩亦言定之方中。作于楚宮。又言。七月流火。九月授衣。古之人以星象授人時。如此者不一而足也。若以歲差考之。則于今日並相差一二旬矣。然而當其時。各據其時之星象爲之著令。所以便民易知也。而終未有言斗杓指何方而作何事者。則以其方位之難定也。十二月建之非關斗杓明矣。是故斗柄雖因歲差而所指不同。正月之

建寅不可易也

論古頒朔

問論語子貢欲去告朔之餼羊孔子不然其說曰我愛其禮不知周制頒歷其式如何曰頒朔大典也蓋王政在其中矣古者天子常以冬月頒來歲十二月之朔于諸侯諸侯受而藏諸祖廟月朔則以特羊告廟請而行之如是其隆重者何也蓋既曰請而行之則每月內各有當行之政令頒于天子而諸侯奉行惟謹焉故告朔之後卽有視朔聽朔之禮所以申命百官有司以及黎庶相與恪遵以奉一王之大法此謂之奉正朔也是故大之有朝覲會同之期有鄰國聘問之節有天子巡狩朝于方岳之時（此等大禮皆以年計而必有定期如虞書東巡狩必于仲春南巡狩必于仲夏之類）其于宗廟也有禴祠烝嘗四時之祭有畊藉田夫人視蠶以預備粢盛衣服之需其於羣神也有山川社稷祈穀報歲八蜡五祀之典其於饗序也有上丁釋菜冬夏詩書春秋羽籥之制其於農事也有田畯勸農播種收穫溝洫隄防築場納稼之務有飲射讀法遒人狗鐸之事其於軍政也有蒐苗獮狩振旅治兵之政其于工功也有公旬三日之限其于刑罰也有宥過釋滯折獄致刑之月又如藏冰用冰出火納火仲夏斬陽木仲冬斬陰木獺祭魚然後漁人入澤梁豺祭獸然後田獵之類凡若此者皆順四時之序以爲之典章先王之所以奉若天道也而一代之典制既藏之太府恪守無斁矣又每歲頒示諸侯以申命之諸侯又于每月之朔告于祖廟請而奉行之天子本天以出治無一事敢違天時諸侯奉天子以治其國無一事不遵王命以上順天時唐虞三代所以國無異俗家無異教道德

一而風俗同。蓋以此也。故曰頒朔告朔。實爲大典。而王政因之以行也。周既東遷矣。王政不行。魯不告朔。他國可知。蓋視爲弁髦久矣。厥後遂有司歷再失閏之愆。而大夫陪臣之僭亂紛紛矣。以秉禮之國。而蔑棄王朝大典。何怪其羣相效尤。是故夫子曰。我愛其禮。蓋庶幾因此羊而念及先王之典也。如謂頒朔祗以識月之大小。辨朔望。生明死魄之干支。何取乎每月告廟之繁文也哉。由是以觀。則三代時所頒之歷。可知已矣。

論歷中宜忌

問。歷法中宜忌之說。古有之乎。曰。無之也。蓋起近代耳。堯之命羲和也。曰。敬授人時。曰。東作西成。曰。允厘百工。庶績咸熙。歷之大用。蓋如此也。何嘗有選擇之事乎。司馬遷曰。閎陰陽之書。使人拘而多畏。其說蓋起于戰國之時。夫箕子陳洪範。其七日稽疑。古者有大政。既斷之于主心。又謀及卿士。謀及庶人矣。然必謀及卜筮。古聖人不敢自專自用。而必協謀于神人。蓋其愼也。戰國力爭。此義不明。太卜筮人之官廢。疑事無所決。陰陽家言乃紛然以出矣。隋唐之季。其說愈多。故呂才援引古義。著論以非之。可謂深切著明矣。然而教化不行。吉凶禍福之說。深中于人心。黠者乘之。各立異說。以恫喝聾俗。愈出愈支。六十干支。而選擇之書。乃有九十餘家。同此一日。而此以爲大吉。彼以爲大凶。令人無所適從。誣民惑亡。莫此爲甚。今官歷宜忌。本于選擇歷書。不知其爲元時所定。明初所定。然考史志。歷代言歷者。初無一字及於選擇。又如羅計四餘。郭守敬歷經所無。而大統增入之。然則此等不經之說。並元統郭伯玉等所爲耳。原其初意。

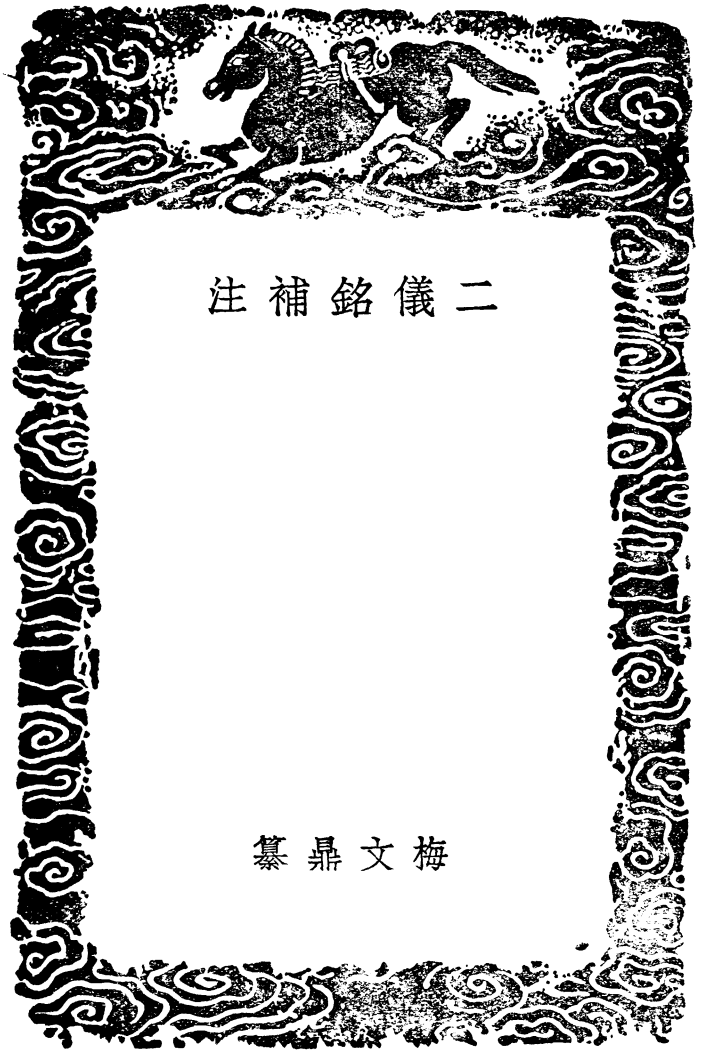
或亦欲假此以定民之趨然官歷雖頒宜忌而民間偏惑通書通書既非一種而術者私書更多雖戶說以渺論不能止也今若能一切刪去只載宜行政事及南北耕耘收穫之節則唐虞三代敬天勤民之至意復覩今日豈不快哉

洪武中解大紳庖西封事曰治歷明時授民作事但申播植之宜何用建除之謬方向煞神事甚無謂孤虛宜忌亦且不經東行西行之論天德月德之云臣料唐虞之歷必無此等之文所宜著者日月之行星辰之次仰觀俯察事合逆順七政之齊正此類也按此說甚正惜當時不能用然實爲定論聖人所不能易也

論治歷當先正其大其分秒微差可無深論

問歷法至今日可謂詳且密矣然徵諸交食亦或有微差之刻何歟曰此可以不必深論者也考漢時不知定朔故日食或不在朔或差而前則食於晦差而後則食於初二日直至唐李淳風麟德歷始用定朔于是蝕必在朔無差日矣然尙有差時厥後大衍歷所推益密宣明歷又立氣刻時三差至宋統天歷紀元歷又加詳焉迨元授時歷遂無差時但有差刻今西歷言東西南北差以黃道九十度限爲宗其理益明其法益善然而亦或有時而差刻分者何也今夫盆盎之中可以照物池沿澄清則岸上之人物花鳥山陵樹木畢現其中然而其邊際所域必有所改易兩鏡相照則多鏡層現於一時而六層以上必有所窮況乎以八尺之璣衡測大圓之宮度其大小之比例道里之遼闊不可以億計而因積候之多用算之

巧。遂至交食應期。虧復應候。東西南北。方向肖符。而但有晷刻之後先。分秒之同異。卽謂之不差可矣。國家治歷。所重者順天出治。以敬授人時。日食之類。所重在於修省。至於時刻小差。原非所重。但當令司歷者細加測候。詳紀其所差之數。以待後來修歷者。使有所據依。以益精其推步而已。斷不可因小節之微差。而輒更成法也。漢唐宋歷法屢改。而多不效。元明三四百年。守一授時法。而交食不效。只數事而已。況今新歷又加精于授時。何必復加更變乎。或謂歷算之差。由于尾數。予謂此一端耳。尾數有丟收。無關大數。所難者乃根數耳。盈縮遲疾之根。雖有離朱。無所施其目。並由年深日久。然後知之。又如最高之行。利氏所定。與今所用不同。皆根數之差。歷所以取象于革也。



二儀銘補注

梅文鼎纂

本館據藝海珠塵
本排印初編各叢
書僅有此本

二儀銘補注

梅文鼎纂。文鼎。字定九。號勿菴。安徽宣城人。貢生。康熙間。以歷學蒙召見。因年老放歸。御書曆學闡微字以旌之。有勿菴歷算叢書。

仰儀

按元史天文志。簡儀之後。繼以仰儀。然簡儀紀載明析。而弗錄銘辭。仰儀則僅存銘辭。而弗詳制度。蓋以銘中弗啻詳之也。庚寅莫春。眞州友人以二銘見寄。屬疏其義。余受而讀之。簡儀銘既足以補史志之闕。仰儀銘與史亦多異同。而異者較勝。豈牧菴作銘後。復有定本耶。爰据其本以爲之釋。仍附錄史志原文。以資攷訂焉。

不可體形。莫天大也。無競維人。仰釜載也。

言天體之大。本不可以爲之形似。而今以虛坳似釜之器仰而肖之。則以下半渾圓對覆幬之上半渾圓。而周天度數悉載其中。此人巧之足以代天工。故曰無競維人也。

六尺爲深。廣自倍也。兼深廣倍。絜釜兌也。

釜形是半渾圓。而其深六尺。是渾圓之半徑也。倍之爲廣。則渾圓之全徑也。兼深與廣之度而又倍之。渾圓之周也。蓋仰儀之口圓徑一丈二尺。周三丈六尺也。兌爲口。故曰釜兌。絜猶度也。此雖亦徑一圍三古率。然其器果圓。則畸零在其中矣。

振溉不洩。綠以滄也。正位辨方。曰子卦也。

釜口周圍爲水渠環繞。注水取平。故曰振溉不洩。綠以滄也。釜口之面。均列二十四方位。而從子半起。子午正則諸方皆正。故曰正位辨方。曰子卦也。

衡縮度中。平斜載也。斜起南極。平釜鐍也。度聲入

縮。直也。仰儀象地平下半周之渾天。其度必皆與地平上之天度相對待。故先平度之。從儀面之子午作弧線相聯。作弧線相聯。必過儀心。以橫剖釜形爲二。地平下卯酉半規也。又直度之。從儀面之卯酉。亦過儀心。而直剖釜形爲二。地平下子午半規也。兩半規交於儀心正中。天在地平下。正對天頂處也。故曰衡縮度中。然此所謂中。乃平度之中。其衡縮度之者。並自地平之子午卯酉出弧線。而會於地平下之中心。若在天之度。固自斜轉。卽非以此爲中。故既平度之。復斜度之。有兩種取中之法。故曰平斜載也。載猶再也。斜度奈何。曰宗南極也。法于地平下子午半規。勻分半周天度。乃用此度。自地平午數至南極入地度。命爲斜度之中心。故曰斜起南極。言緯度從此起。釜鐍者。釜之鐍。卽儀心也。鐍。徒對切。矛戟底平者曰鐍。曲禮。進矛戟者前其鐍。類篇。矛戟柲下銅也。儀類釜而形仰。最坳深處爲其底心。故謂之鐍。爲地平下兩半規十字交處。而下半渾圓之心平度。以此爲宗。亦如斜度之宗南極。故曰平釜鐍也。

蓋以此二句釋上二句也。不言省文。起

小大必周。入地畫也。始周浸斷。浸極外也。

此言斜度之法也。斜畫之度既宗南極。則其緯度之常隱不見者。每度皆繞極環行而成圓象。每度相去約一

寸。雖有大小。皆全圓也。（近南極旁則小。漸遠漸大。每度相離一寸。其圓徑之大小。每度必加二寸。）故曰小大必周。而明其爲入地之畫也。在南極常隱界內故也。若過此以往。則離極益遠。緯度之圓益大。其圓之在地平下者。漸不能成全圓。而其闕如玦。以其漸出南極常隱界外也。故曰始周浸斷。浸極外也。（亦是以下句釋上句。）

極入地深。四十太也。北九十一。赤道斷也。列刻五十。六時配也。

儀設於元大都。大都北極出地四十度太。（四之三分爲太。）則南極入地亦然。仰儀準之。近南極四十度內皆常隱界也。若四十一度以上。則所謂始周浸斷者也。至於離南極一象限。（四分天周各九十一度奇。則爲象限。銘蓋舉成數也。）赤道之斷。而居渾天腰圍矣。（斷齒相切之界縫也。考工記函人衣之欲其無斷也。仰觀經緯之度。入算處並只一線。故曰斷。）凡晝夜時刻。並宗赤道。赤道全周勻分百刻。以配十二時。仰儀赤道乃地平下半周。故列刻五十。配六時也。六時者。起卯正初刻。畢酉初四刻。皆晝時。仰儀赤道半周居地平下。而紀晝時者。日光所射。必在其衝也。（日在卯。光必射酉。日在午。光必射子。餘時亦然。）

衡竿加卦。巽坤內也。以負縮竿。子午對也。（子。元史作本。）末旋機杖。（機杖。元史作機板。）竅納芥也。上下懸直。與鍼會也。視日漏光。何度在也。

此仰儀上事件也。巽東南坤西南。所定簪口之卦位也。橫竿之兩端加此二卦者。以負直竿也。直竿正與口爲平面。承之者必稍下。故曰內也。直竿加橫竿上。如十字。其本在午。而末指子。故曰對也。直竿必圖取其可以旋轉。而竿末則方。其形類板。板之心爲圓竅。甚小。僅可容芥子。故曰竅納芥。竅卽竅也。然

必上下懸直以爲之準。蓋直竿之長。適如半徑。其末端雖自午指子。實不至子。而納芥之竅正在釜口平圓之心。於此懸繩取正。則直線下垂。亦正直釜底鐵心。故曰與鐵會也。既上下相應。無豪髮之差殊。則竅納芥處亦卽爲渾圓心矣。凡所以爲此者。以取日光求眞度也。何則。仰儀爲峯形。以象地平下之半天。而所測者地平上之天也。故必取其衝度以命之。而渾圓上經緯之相衝。必過其心茲也。璣板之竅。既在渾圓之最中中央。從此透日光以至釜底。視其光之在何度分。卽可以知天上日躔之度分矣。漏卽透也。

暘谷朝賓。夕餞昧也。寒暑發斂。驗進退也。

此詳言測日度之用也。虞書分命羲仲宅嵎夷。曰暘谷。寅賓出日。分命和仲。宅西。曰昧谷。寅餞納日。此古人測日用里差之法也。今有此器。則隨地隨時可測日度。卽里差已在其中。不必暘谷昧谷。而寅餞之用已全矣。周禮以土圭致日。日至之影。尺有五寸。爲土中。又取最長之影以定冬至。此古人冬夏致日之法也。今有此器以測日道之發南斂北。（日躔在赤道以南謂之斂。在赤道以北謂之發。皆以其遠近于北極而立之名。）則每日可知其進退之數。（二分前後。黃赤斜交。故緯度之進退速。二至前後。黃赤平行。故緯度之進退緩。細攷之。亦逐日各有差數。）不必待南至北至。而可得眞度。視表影所測尤爲親切矣。

薄蝕終起。鑒生殺也。以避赫曦。奪目害也。

言仰儀又可以測交食也。（日月交食。一曰薄蝕。）歷家之測驗莫大於交食。而測算之難亦莫如交食。是故測食者。

有食之分秒有食之時刻有食之方位必測其何時何刻于何方位初虧爲食之起何時何刻於何方位復圓爲食之終何時何刻于何方位食分最深爲食之甚自虧至甚爲食之進自甚至復爲食之退凡此數者一一得其眞數始可以驗歷之踈密以爲治歷之資然太陽之光最盛難以目窺今得此器透芥子之光於儀底必成小小圓象而食分之淺深進退畢肖其中（但蝕于左者光必闕于右蝕于右者光必闕于左上下亦然皆取其對衝方位）而時刻亦眞不煩他器矣古者日食修德月食修刑然春生秋殺之理固在寒暑發斂中而起虧進退尤測鐍之精理此蓋與上文互見相明也

南北之偏亦可槩也極淺十七林邑界也深五十二（元史作五十奇）鐵勒塞也淺赤道高人所載也夏永冬短猶少差也深故赤半冬晝晦也夏則不沒永短最也（載當作戴）

此言仰儀之法不特可施之大都而推之各方並可施用因舉二處以槩其餘也蓋時刻宗赤道赤道宗兩極而各方之人所居有南北北極之出地稗有高畢而南極之入地因之有深淺則有地偏于南如林邑者其地在交趾之南是爲最南故其見北極之高只十七度即南極之入地亦只十七度而爲最淺又有地偏于北如鐵勒者其地在朔漠之北是爲最北故其見北極之高至五十餘度即南極之入地亦五十餘度而爲最深南極入地淺則赤道入地深而成立勢其赤道之半在地上者漸近天頂爲人所戴故夏日亦不甚長冬日亦不甚短而永短之差少也南極入地深則赤道入地淺而成眠勢其赤道之半在地上者漸近地平繞地平轉故冬日甚短而或至晝晦夏晝甚長而日或不沒永短之

最斯爲極致也。按元史鐵勒北極高五十五度。夏至晝七十刻。夜三十刻。北海北極高六十五度。夏至晝八十二刻。夜十八刻。未至于夏日不沒。則冬亦不至晝晦。然北海之北。尚有其北北極有漸直人上之時。遠徵之周髀所言。近驗之西海所測。夏不沒。冬晝晦。容當有之。銘蓋因二方差度而遂以推極其變也。

二天之書。曰渾蓋也。一儀卽揆。何不悖也。以指爲告。無煩喙也。闇資以明。疑者沛也。智者是之。膠者怪也。此言仰儀之有神于推步也。渾天蓋天。並古者測天之法。蓋同出於一源。傳久而分。遂成岐指。近代蓋天之說浸微。惟周髀算經猶存十一於千百。而習之者稀。今得此器以肖地平下之天。雖常隱不見之南極。其度數皆如掌紋。而渾天之理。賴以益明。卽蓋天家所言七衡之說。並可相通。初無齟齬。然後知渾蓋兩家實有先後。一揆並行而不悖者矣。所以者何也。多言亂聽。喙愈煩而心惑。一儀惟肖。指相授而自喻也。由是而理之闇者。資之以明。從來疑義。渙然冰釋。雖其器創作。或爲膠固者之所怪。而其理不易。終爲明智者之所服矣。周髀算經云。北極之左右。物有朝生暮蔑。趙爽注曰。北極之下。從春分至秋分爲晝。從秋分至春分爲夜。是北極直人上。而南極益深。爲人所履。赤道平偃。與地面平。日遂有時而不沒。地爲永短之最。觀于仰儀。可信其理。

過者巧歷。不億罪也。非讓不爲。思不逮也。將窺天朕。造物愛也。其有俟然。昭聖代也。泰山礪兮。河如帶也。黃金不磨。悠久賴也。鬼神禁訶。庶勿壞也。

此承上文而深贊之也。言古來巧歷不可數計。然不知爲此者。豈其謙讓不遑乎。無亦精思有所未及耳。抑天道幽遠。將造物者不欲以朕兆令人窺測。而或有愛惜耶。其或待人而行。非時不顯。故若有所俟。必至聖代而始昭耶。然則茲器也。實振古所未有。而茲器之在宇宙間。亦當與天地而常存。雖泰山

如礪。長河如帶。而茲器也悠久賴之。如黃金之不磨。而鬼神且爲之呵護。以庶幾勿壞矣。

按史載斯銘。引古六天之說。而謂仰儀可衷其得失。是等蓋天於宣夜諸家。而歸重渾天也。然郭太史有異方渾蓋圖。固已觀其會通。茲則並舉渾蓋。且以仰儀信其揆之一。蓋牧菴之歷學深矣。愚故以斷其爲重定之本也。學無止法。理愈析益精。古之人皆如是。上海徐公之治西歷也。開局後數年。推宗郭法。乃重於前。惟公則明。惟虛受益。好學深思者。其知所取法哉。

簡儀（儀製詳元史。茲約舉爲銘。而文章爾雅。能略所詳。詳所略。與史相備。因併釋之。）

舊儀昆侖。六合包外。經緯縱橫。天常衷帶。三辰內循。黃赤道交。其中四遊。頫仰鈞簫。

此將言簡儀而先述渾儀也。昆侖卽混淪。古者渾天儀渾圓如球。故曰舊儀昆侖也。渾天儀有三重。外第一重爲六合儀。有地平環。平分廿四方向。有子午規卯酉規。與地平相結於四正。又自相結於天頂。以象宇宙間四方上下之定位。故曰六合包外。經緯縱橫也。又依北極出地。於子午規上數其度分。命爲南北二極之樞。兩樞間中分其度。斜設一規。南高北下。以象赤道之位。而分時刻。謂之天常規。故又曰天常衷帶也。內第二重爲三辰儀。亦有子午規卯酉規。而相結於兩極。各爲樞軸。以綴於六合儀之樞。中分兩極間度。設赤道規。與天常相直。又於赤道內外數南北二至日度。斜設一規爲黃道。兩道斜交。以紀宿度。以分節氣。而象天體。故曰三辰內循。黃赤道交也。內第三重爲四遊儀。亦有圓規。內設直距。以帶橫簫。橫簫有二。並綴于直距。而能運動。故可以上下轉而周窺。規樞在兩極。又可以左右旋而

儀測。故曰其中四遊。頫仰鈎簡也。

凡今改爲皆析而異。綵能疏明。無窒於視。

此承上文而言作簡儀之大意也。渾天儀經緯相結。而重重相包。今則析爲單環。以各盡其用。故曰皆析而異。各環無經緯相結。作之既簡。而各儀各測。無重環掩映之患。故曰疏明無窒於視也。

四遊兩軸二極是當。南軸攸沓。下乃天常。維北欹傾。取軸榘應。鏤以兩刻。及時初正。赤道上載周列經星。三百六十五度奇贏。

此以下正言簡儀之製也。簡儀之四遊環。用法雖與渾儀之四遊同。而厥製迥異。原亦有經緯相結。今只一環。雖用雙環而左右平列。無經緯相結。卽如一環。又原在渾儀之內爲第三重。今取出在外。而中分其環。命爲兩極。北極樞軸連於上規之心。南極樞軸在赤道環心。故曰四遊兩軸。二極是當。南軸攸沓。下乃天常也。天常卽百刻環。與赤道相疊。言天常。不言赤道。省文也。上規貫北雲架柱之端。赤道百刻疊置。承以南雲架柱。兩雲架柱斜倚之勢並準赤道。但言維北欹傾者。省文互見也。兩並欹傾。則二軸相應。如繩正指兩極。而四遊環可以運動。其勢恒與上下兩規作正方。折其方中矩。故曰□□取軸矩應。此以上言四遊環也。百刻環勻分百刻。又勻分十二時。時又分初正。此二句言百刻環也。赤道環疊于百刻環上。故曰上載。其環勻分十二次。周天全度於中。又細分二十八舍距度。故曰周列經星。三百六十五度奇贏也。

（百刻環卽六合儀上斜帶也。天常赤道環卽三辰儀之赤道。然皆不用子午規而單環疊置。此其異也。）

地平安加立運所履錯列干隅若十二子。

地平環分二十四方位與渾儀同。干八干甲乙丙丁庚辛壬癸。隅四維。乾坤艮巽。十二子支辰子丑寅卯辰巳午未申酉戌亥也。然彼爲六合儀之一規此則獨用平環臥置以承立運故曰立運所履也。立運環渾儀所無。茲特設之。以佐四遊之用。其製亦平環。分度而中分之爲上下二樞。上樞在北雲架柱之橫軨。下樞任地平環中心。二樞上下相應。如垂繩之立而環以之運。故謂之立運。

五環三旋四衡絜焉。

一四遊二百刻。三赤道。四地平。五立運。凡爲環者五也。旋運轉也。五環之內。百刻地平不動。四遊赤道立運並能轉運。是能旋者三也。衡卽橫簫。古稱玉衡。絜猶絜矩之絜。用衡測天。如算家之重術。絜而度之以得其度也。簡儀之衡凡四。而並施於旋環之上。故曰五環三旋四衡絜焉也。下文詳之。

兩綴闕距。隨捩留遷。欲知出地。究茲立運。去極幾何。卽遊是問。

兩者兩衡。承上文四衡而分別言之。先舉其兩也。兩者維何。一在立運環。一在四遊環也。闕闕管距。直距。捩闕捩。卽樞軸也。留遷者。言或留或遷。惟人所用也。闕管綴於直距。有樞軸以轉動。隨其所測。可以頫仰周闕。此兩衡之所同也。然各有其用。欲知日月星辰何方出地。及其距地平之高下。則惟立運可以測之。若欲知其去北極遠近幾何度分。惟四遊可以測之。此又兩衡之所異也。

赤道重衡。四弦末張。上結北軸。移景相望。測日用一。推星衆二。定距八宿。兩候齊視。

前云四衡而上文已詳其兩。尚有二衡復於何施。曰並在赤道環也。赤道一環。何以能施二衡。曰凡衡之樞在腰。而此二衡者。並以赤道中心之南極軸爲軸。重疊交加。可開可合。故曰重衡也。衡既相重。故不曰闕衡。而謂之界衡。界衡之用在線。不設闕管也。用線奈何。其法以線。自衡樞間循衡底之渠。貫衡端小孔。上出至北極軸。穿軸端所結線。折而下行。至衡之又一端。入貫衡端小孔。順衡底渠。至衡中腰結之。如此則一線折而成兩。並自衡端上屬北極。其勢斜直。張而不弛。半衡如句。而線爲之弦。一衡首尾二線重衡。則四線矣。故曰四弦末張。末指衡端張者。狀其線之弦直也。北軸卽北極之軸穿線處也。四弦線並起衡端。而宗北極。故又曰上結北軸也。景謂日影移衡對日。取前線之景正加後線。則衡之首尾二線與太陽參直。故曰移景相望也。衡上二線既與太陽參直。則界衡正對太陽。衡端所指。卽太陽所到。加時早晚。時初時正。何刻何分。並可得之。（百刻環中具列其數。）則一衡已足。故曰測日用一也。測星之法。移衡就星。用目睨視。取衡上二線與其星相參值。則爲正對。與用日景同理。但須二衡並測。故曰推星兼二也。二衡並測奈何。曰二十八舍皆有距星。以命初度。若欲知各宿距度廣狹者。度當以一衡正對距星。又以一衡正對次宿距星。則兩衡間赤道度分卽本宿赤道度分矣。若欲知中外官星入宿深淺者。法當以一衡對定所入宿距星。復以一衡正對此星。稽兩衡間赤道。卽得此星入宿度分矣。既用二衡。卽亦可兩人並測。故曰定距入宿。兩候齊視也。

巍巍其高。莫莫其遙。蕩蕩其大。赫赫其昭。步仞之間。肆所蹟考。明乎制器。運掌有道。法簡而中。用密不窮。

歷考古陳未有侔功猗與皇元發帝之蘊畀厥義和萬世其訓

簡儀之製及其用法上文已明此則贊其制作之善歸美本朝也言天道如斯高遠乃今測諸步仞之間如示諸掌則制器有道耳其爲法也簡而適中其爲用也密而不窮歷攷古制未有如我皇元斯器之善者誠可以垂之久遠也

按郭太史守敬授時歷得之測驗爲多所製簡儀用二線以代管闕可得宿度餘分視古爲密然推星兼二之用史志未言得斯銘以補之洵有功於來學

或問渾儀如球而簡儀之五環三旋並只單環何也曰渾儀雖如球而運規以測亦止在單環之上今以單環旋而測之卽與渾儀無二而去其繁複之累與測時掩暎之患以較渾儀不啻勝之今者西器或用一環之半爲半周儀或四分環之一爲象限儀並因此而益簡之以測渾體初無不足

然則世有謂郭公陰用回回法者非與曰非也元世祖初西域人進萬年歷稍頒用之未幾旋罷者以其踈也今札馬魯丁之測器具載史志其所爲晷景堂地里志者無有與郭公相似之端至於線代管闕實出精思創制今西術本之亦以二線施於地平儀而反謂郭公陰用回歷是未讀元史也

王雲五主編

叢書集成初編

五星行度解及其他三種

中華民國二十八年十二月初版

發行人 王雲五 長沙南正路

印刷所 商務印書館

發行所 商務印書館 各埠

（本書校對者 張曦天 殷師竹 鮑嘉祥）

製版 朱嚴壽

（一五九五上）